Panasonic®

finger kg

Vision–Sensor

LightPix AE20

Benutzerhandbuch



Finger GmbH & Co. KG
Schamerloh 84
31606 Warmsen
Tel. +49 5767 96020
www.finger-kg.de
email: info@finger-kg.de

Panasonic LightPix AE20 Benutzerhandbuch Panasonic Electric Works Europe AG ARCT1F406V2.0DED 02/2007

Panasonic

Verbesserungsvorschläge zu diesem Handbuch werden gerne entgegengenommen unter:
tech-doc@euro.de.mew.com
Technische Auskünfte erhalten Sie unter den angegebenen Hotline-Nummern.

Wichtige Symbole

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet:



Unter dem nebenstehenden Warndreieck werden im Handbuch besondere Sicherheitshinweise und Warnungen gegeben, bei deren Nichteinhaltung je nach speziellem Fall:

- **Personenschäden und/oder**
- **erhebliche Sachschäden auftreten können.**



◆ Hinweise

Enthält wichtige zusätzliche Informationen ODER zeigt an, dass nur mit Vorsicht weiterverfahren werden sollte.



◆ Beispiel

Enthält ein Beispiel zur Veranschaulichung des vorhergehenden Textabschnittes.



◆ Vorgehensweise

Kennzeichnet eine Schritt-für-Schrittanleitung.



◆ REFERENZ

Weist Sie auf zusätzliche Informationsquellen hin.



Verfahren Sie mit Vorsicht!

Sicherheits- und Warnhinweise

Beachten Sie bitte stets diese Warnungen um Verletzungen und Unfällen vorzubeugen.

Lesen Sie das Handbuch vor der Installation, der Inbetriebnahme oder der Wartung aufmerksam durch. Sie müssen die Informationen zum Gerät, den Sicherheitshinweisen, den Warnungen und den Vorsichtsmaßnahmen gründlich verstanden haben.



- Wenn sie das Gerät für einen Zweck verwenden bei dem Personen- und/oder Sachschäden auftreten können, bauen Sie ein angemessenes Zweit- oder Hilfssystem und/oder einen entsprechenden Schutzmechanismus in das Gerät ein.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe brennbarer Gase.
  Der Betrieb könnte eine Explosion hervorrufen.
- Öffnen Sie den LightPix AE20 niemals. Im Sensorkopf befinden sich Hochspannungsteile, deren Berührung lebensgefährlich ist.
  Lösen Sie die Befestigungsschrauben nicht. Sie könnten einen elektrischen Schlag erhalten.



VORSICHT

- Bauen Sie externe Schaltungen so auf, dass ein Notschalter oder eine Verriegelung eingebaut werden kann.
- Verwenden Sie das Gerät stets nur unter den hier genannten Nennbetriebs- und Umgebungsbedigungen. Andernfalls könnte es zu einer übermäßigen Hitzeentwicklung oder Rauchemission kommen.
- Bauen Sie den LightPix AE20 weder um noch zerlegen Sie ihn. Andernfalls kann es zu elektrischen Schlägen oder Rauchemission kommen.
- Berühren Sie die Anschlussklemmen nicht, während das Gerät eingeschaltet ist. Sie könnten einen elektrischen Schlag erhalten.
- Fixieren Sie die Kabel sicher in ihrer Position mit Hilfe der Klemmschrauben. Andernfalls könnte es zu einer übermäßigen Hitzeentwicklung oder Rauchemission kommen.
- Erden Sie die Masseleitung immer. Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift könnten Sie einen elektrischen Schlag erhalten.

Vorsichtsmaßnahmen vor Inbetriebnahme

Installationsumgebung

Vermeiden die den Sensorkopf, die Bedieneinheit oder das Anzeigemodul an Orten zu montieren, an denen die Geräte folgenden Bedingungen ausgesetzt sind:

- Direkte Sonneneinstrahlung
- Umgebungstemperaturen außerhalb von 0°C bis 40°C
- Luftfeuchtigkeit außerhalb von 35% bis 75% relative Feuchte
- Plötzliche Temperaturschwankungen, die die Bildung von Kondensat hervorrufen
- Ständigen Vibrationen oder Stößen
- Großen Gewichten auf dem Gerät
- Nahe gelegene Hochspannungsleitungen (Geräte), Starkstromleitungen (Leistungsteile), Funkübertragungen oder Sendeanlagen durch die starke Stromschwankungen auftreten

Statische Aufladung

- Vor dem Berühren des Geräts sollte der Benutzer immer zuerst die statische Aufladung durch Berühren eines geerdeten Teils des Geräts entladen.

Reinigung

- Verwenden Sie keine Verdünner oder ähnliche Lösungsmittel, denn diese könnten Teile des Geräts auflösen oder die Farbe verlaufen lassen.

Vermeiden von Störungen

- Bündeln Sie USB-Kabel und Kabel für den Signaleingang und den Signalausgang nicht mit Motor- oder Stromkabeln. Stellen Sie sicher, dass die verschiedenen Kabel mindestens 100mm voneinander entfernt verlaufen. Gehen Sie auch sicher, dass die Kabel so kurz wie möglich gehalten sind.
- Stellen Sie sicher, dass Funkentstörgeräte und andere Sperrgeräte an die Ladungsquellen angeschlossen sind, wenn direkte induktive Lasten (Motoren oder Relais) an externe Geräte angeschlossen sind, die auch mit dem Sensorkopf verbunden sind.
- Für die Beleuchtung werden bei der Bildverarbeitung Hochfrequenz-Beleuchtungskörper verwendet, die Störsignale auf einem extrem hohen Niveau aussenden können. Seien Sie besonders vorsichtig bei der Installation der Starkstromleitungen und Signal Verdrahtungen der Beleuchtung, wenn externe Beleuchtung verwendet wird.

Vor dem Einschalten

Treffen Sie bitte folgende Vorsichtsmaßnahmen, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal einschalten:

- Bündeln Sie USB-Kabel und Kabel für den Signaleingang und den Signalausgang nicht mit Motor- oder Stromkabeln. Stellen Sie sicher, dass die verschiedenen Kabel mindestens 100mm voneinander entfernt verlaufen. Gehen Sie auch sicher, dass die Kabel so kurz wie möglich gehalten sind.
- Versichern Sie sich beim Installieren, das keine Verdrahtungsreste herumliegen, insbesondere dass keine leitenden Teile am Gerät haften.
- Vergewissern Sie sich, dass die Netzzuleitungen und die Ein-/Ausgangsverkabelung einwandfrei erfolgt sind und die Versorgungsspanung korrekt ist.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Befestigungs- und Anschlussklemmschrauben fest angezogen sind.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1

Überblick über den LightPix AE20

1.1 Übersicht

Der LightPix AE20 besteht aus einem Sensorkopf mit Kamera, Linse und weißer LED-Beleuchtung. Mit der Software AETOOL, die gratis mit dem LightPix AE20 ausgeliefert wird, können Sie Prüffunktionen auf das Zentralgerät übertragen, Prüfbedingungen oder Bilder prüfen sowie in der Zentraleinheit gespeicherte Bilder dokumentieren oder als BMP-Datei speichern.

Mit Hilfe der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls können Sie das aktuelle Bild prüfen oder die Prüfbedingungen ändern. Mit der programmierbaren Anzeige GT11 können Sie die Einstellungen ändern oder den Code-Leser steuern.



HINWEIS

Dieses Handbuch behandelt hauptsächlich den korrekten Umgang mit der Bedieneinheit und dem Anzeigemodul. Weitere Informationen zu AETOOL finden Sie nach der Installation von AETOOL in der Online-Hilfe.



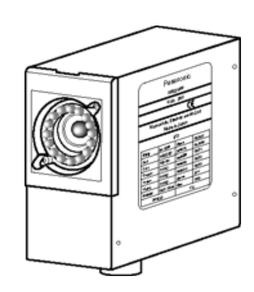
REFERENZ

Weitere Informationen zu AETOOL siehe Seite 166.

1.2 Systemkonfiguration

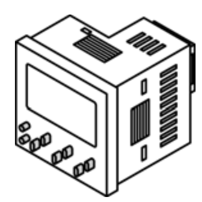
Sensorkopf

Der LightPix AE20 besteht aus einem Sensorkopf mit Kamera, Linse und weißer LED-Beleuchtung. Während des Prüfbetriebs benötigen Sie nur den Sensorkopf. Jeweils eine dieser Prüffunktionen kann mit Hilfe der Software auf den Sensorkopf übertragen werden. Der LightPix AE20 verfügt über parallele und serielle Ausgangsschnittstellen (RS-232C) für die Kommunikation mit externen Geräten.



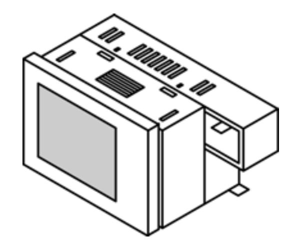
Bedieneinheit

Die Bedieneinheit enthält acht Bedienknöpfe und eine 7-Segment LED-Anzeige. Alle Arbeitsvorgänge werden mit diesen 8 Bedienknöpfen ausgeführt. Im Anzeigebereich erscheinen die Einstelloptionen und Ergebnisse. Wenn die Bedieneinheit über das separat erhältliche Kabel mit dem Sensorkopf verbunden ist, erscheinen Ergebnisse wie gelesener Code, Messergebnisse, Status und Prüfmodus in diesem Anzeigebereich.



Anzeigemodul

Das Anzeigemodul zeigt die vom Sensorkopf aufgenommenen Bilder an. Verbinden Sie das Anzeigemodul vor der Inbetriebnahme mit der Bedieneinheit. Das Anzeigemodul kann nicht direkt an den Sensorkopf montiert werden.



AETOOL*

Die Software AETOOL wurde speziell für den LightPix AE20 entwickelt. Vor der Inbetriebnahme installieren Sie die Software auf dem PC, der über ein USB-Kabel (Typ AB) mit dem LightPix AE20 verbunden ist. Die Tabelle listet die Funktionen der Software.

Funktionen	Beschreibung
Übertragen von Prüffunktionen auf den Sensorkopf	Zum Umstellen des LightPix auf eine andere Prüffunktion mit dem Programm für die Systemübertragung, das zusammen mit AETOOL installiert wird (siehe Hinweis)
Einstellen der Prüfbedingungen	Zum Ausführen aller Funktionen, die die Bedieneinheit und das Anzeigemodul bereitstellen.
Sichern und Wiederherstellen von Konfigurationsdaten	Zum Sichern von Konfigurationsdaten als Datei auf dem PC sowie zum Wiederherstellen von DAten auf dem Sensorkopf. Diese Funktion ermöglicht es Ihnen, die Daten eines Sensorkopfes auf weitere Sensorköpfe, die in der gleichen Prüfumgebung verwendet werden sollen, zu übertragen.
Dokumentieren der Konfigurationsdaten	Zum Erstellen einer Sicherheitskopie der Konfigurationsdaten im CSV-Format.



HINWEIS

Sie können die Software gratis von unserer Internetseite herunterladen. Sie finden die Datei unter http://www.panasonic-electric-works.de unter "Automatisierungsprodukte "den Eintrag "Industrielle Bildverarbeitung". Wählen Sie rechts "Handbücher, Software, weiter Downloads" und dann LightPix AE20. Nach dem Anmelden können Sie die jeweils neueste Version von LightPix_AETOOL_Vxx.exe herunterladen.

1.3 Prüffunktionen

Für den LightPix AE20 stehen acht Prüffunktionen zur Verfügung. Jeweils eine dieser Prüffunktionen kann auf den Sensorkopf übertragen werden.

Prüffunktionen

Typ	Übersicht	Seite
Flächenbestimmung	Zählt die Anzahl der Bildpunkte in der registrierten Farbe	40
Farberkennung	Erkennt Objekte anhand der Farbe (bis zu 7 Farben registrierbar)	40
Farb-Mustervergleich	Findet im Farbbild Objekte, die der eingelernten Mustervorlage entsprechen	53
Grauwert-Mustervergleich	Findet im Grauwertbild Objekte, die der eingelernten Mustervorlage entsprechen	53
Kantenerkennung	Prüft, ob die Position der gefundenen Kanten mit der eingelernten Position übereinstimmt	70
Eckenerkennung	Prüft, ob die Position der gefundenen Ecken mit der eingelernten Position übereinstimmt	82
Maßkontrolle	Prüft, ob die Maximal- und Minimalgröße eines Objektes mit der eingelernten Breite und Höhe übereinstimmt	94
Merkmalserkennung	Zählt Objekte und prüft, ob ihre Anzahl innerhalb der festgelegten Toleranzbereiche liegt. Zum Zählen der Objekte können Sie die gesuchte Flächengröße und den Winkel der Hauptachse angeben.	110

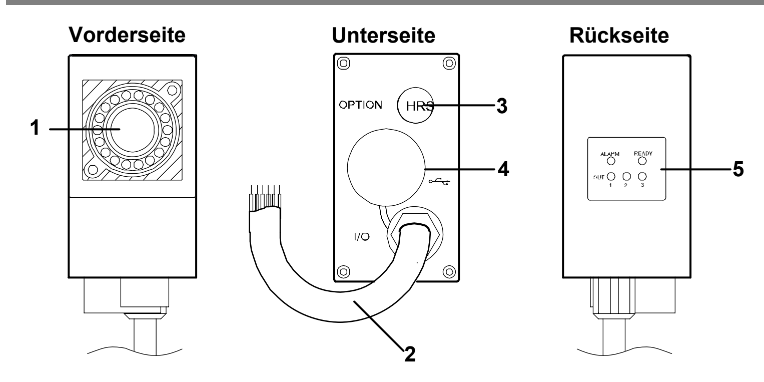


Es kann nur jeweils eine Prüffunktion verwendet werden.

Kapitel 2

Bauteile/Namen/Funktionen

2.1 Sensorkopf



Beschreibung der einzelnen Teile

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	
1	Bildaufnahmeteil	Das Bildaufnahmeteil ist mit einer Kamera, einer Linse und weißer LED-Beleuchtung ausgestattet.	
2	E/A Kabel	Das externe E/A-Kabel sorgt für die Stromversorgung (24V DC) und verfügt über Ein-und Ausgangsterminals, z.B. das Startsignal für den Prüfprozess oder das Ausgabesignal für die Ergebnisse des Prüfprozesses.	
3	Optionaler Anschluss für die Bedieneinheit und RS-232C	Anschluss für die Verbindung zur Bedieneinheit oder zu externen Geräten wie einer SPS, der programmierbaren Anzeige GT11 usw. über RS-232C. Verwenden Sie das für das anzuschließende Gerät empfohlene Kabel. • Wenn Sie die Bedieneinheit mit dem Anzeigemodul anschließen wollen, verwenden Sie das separat erhältliche Kabel ANE2813 oder ANE2823. • Wenn Sie mit externen Geräte über RS-232C kommunizieren wollen, verwenden Sie das separat erhältliche Kabel ANE2803. • Wenn Sie sowohl Bedieneinheit und Anzeigemodul anschließen als auch mit externen Geräten über RS-232C kommunizieren wollen, verwenden Sie das separat erhältliche Kabel ANE2823.	
4	USB-Steckplatz	Schließen Sie hier den PC an, auf dem die Software AETOOL installiert ist. Verwenden Sie ein USB-Kabel vom Typ AB für USB2.0 oder 1.1 (max. Kabellänge: 5m)	
5	Kontrollanzeige LED	OUT1 - 3	Zeigt den Status der Prüfergebnisse an. Wenn am Ausgang ein Signal anliegt, leuchtet die entsprechende LED auf.
		READY	READY leuchtet auf, wenn der Sensorkopf keinen Prüfprozess ausführt. Das vom Peripheriegerät gesendete Startsignal für den Prüfprozess (ein Auslösesignal im RUN Modus oder RUN-VIEW-Modus) kann empfangen werden, sobald READY aufleuchtet.
		ALARM	ALARM leuchtet auf, wenn der Einlernvorgang (TEACH-Modus) noch nicht abgeschlossen ist.



Verwenden Sie nur die von uns empfohlenen Kabel für externe Geräte und den USB-Anschluss. Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift könnte es zu Schäden am Gerät kommen.



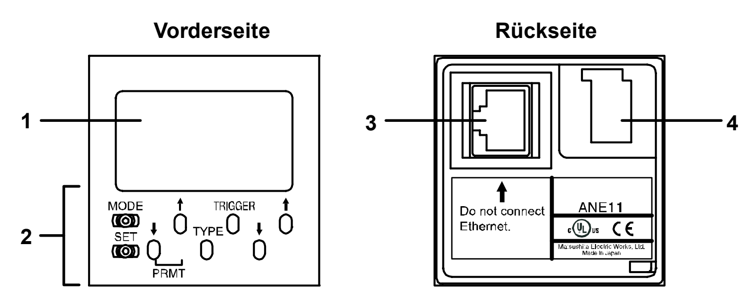
- **Wenn ALARM aufleuchtet, nachdem der Einlernvorgang abgeschlossen ist, starten Sie den LightPix AE20 neu.**
  Sollte das häufig passieren, könnte ein Fehler am Gerät vorliegen. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an uns.
- **Die geschätzte Produktlebensdauer einer weißen LED Leuchtdiode beträgt 30000 Stunden.**

Merkmal	Einstellung
Halbwertszeit der Lichtmenge Sie können die Belichtungszeit von 0,03ms bis 50,00ms einstellen. Siehe auch nachfolgendes Beispiel.	25°C
Prüfgeschwindigkeit	High
Interner Trigger (Auslöser)	ON

- **Eine Abnahme der Beleuchtung könnte sich auf den Prüfprozess auswirken. Kontrollieren Sie die Einstellung der Belichtungszeit periodisch und wiederholen Sie das Einlernen (TEACH-Modus).**

2.2 Bedieneinheit

2.2.1 Bedieneinheit



Beschreibung der einzelnen Teile

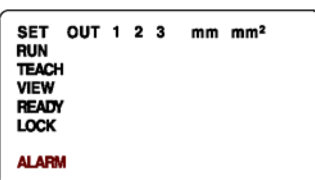
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	7 Segment LED Anzeige (3-farbig)	Zeigt den Status, den Prüfmodus, die Ergebnisse und die Einstelloptionen des Sensorkopfes an. Bitte lesen Sie dazu auch die nächste Seite.
2	Bedienknöpfe	Alle Arbeitsvorgänge werden mit diesen 8 Bedienknöpfen ausgeführt.
3	Schnittstellenanschluss für den Sensorkopf (RJ-45 Anschluss)	Schnittstellenanschluss für den Sensorkopf (RJ-45 Anschluss). Verwenden Sie für den Anschluss ein handelsübliches LAN Kabel (Kategorie 5E, schmal).
4	Anschluss für das Anzeigemodul	Dieser Anschluss ist für den Anschluss der Bedieneinheit an das Anzeigemodul bestimmt.



Schließen Sie keine anderen Geräte (zum Beispiel Computer oder Anlageflächen) über die RJ-45 Schnittstelle an; andernfalls könnte das Gerät beschädigt werden.

2.2.2 Anzeigebereich

Im Anzeigebereich des LightPix AE20 erscheinen Messdaten, Einstellwerte und Angaben zum Betrebsstatus.



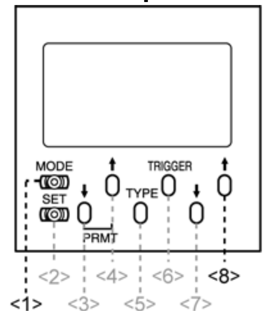
Angezeigter Text	Modus	Beschreibung
SET	Einstellmodus	Erscheint, wenn sich der LightPix AE20 im Einstellmodus befindet
RUN	RUN/RUN-VIEW-Modus	Erscheint, wenn sich der LightPix AE20 im Prüfmodus befindet
TEACH	TEACH-Modus	Erscheint, wenn sich der LightPix AE20 im Lernmodus befindet
VIEW	RUN-VIEW-Modus	Erscheint, wenn sich der LightPix AE20 im Prüfmodus mit Bildanzeige befindet. In diesem Modus wird das Bild auf dem Bildschirm des Anzeigemoduls angezeigt.

Angezeigter Text	Modus	Beschreibung
READY	RUN/RUN-VIEW-Modus TEACH-Modus	Erscheint, wenn der parallele Ausgang "READY" gesetzt ist.
LOCK	RUN/RUN-VIEW-Modus	Erscheint, wenn die Sperrfunktion aktiviert ist. Bei aktivierter Sperrfunktion können Sie die Einstellungen des LightPix AE20 nicht ändern.
ALARM (rot)	RUN/RUN-VIEW-Modus TEACH-Modus (Kann auch erscheinen, wenn sich das Gerät in einem anderen Modus befindet.)	Erscheint, wenn der parallele Ausgang "ALARM" gesetzt ist.
OUT1-3	RUN/RUN-VIEW-Modus	Zeigt den Status der parallelen Ausgänge OUT1 - OUT3 an. Es werden jeweils die gesetzten Ausgänge angezeigt. Zum Beispiel: • OUT 1 2: die Ausgänge OUT1 und OUT2 sind gesetzt.
mm	RUN/RUN-VIEW-Modus	Zeigt die Maßeinheit für die Ergebnisse an (Millimeter). Die Maßeinheit wird nur bei folgenden Prüffunktionen angezeigt: • Farb-Mustervergleich • Grauwert-Mustervergleich • Kantenerkennung • Eckenerkennung • Maßkontrolle
mm2	RUN/RUN-VIEW-Modus	Zeigt die Maßeinheit für die Ergebnisse an (Quadratmillimeter). Die Maßeinheit wird nur bei folgenden Prüffunktionen angezeigt: • Flächenbestimmung • Farberkennung • Merkmalserkennung

2.2.3 Sperrfunktion (Schutzeinrichtung)

Um die festgelegten Inhalte zu schützen, verfügt der LightPix AE20 über eine Sperrfunktion (LOCK). Sobald diese Funktion wirksam wird, werden Methoden zur Veränderung festgelegter Inhalte, Funktionen der digitalen Schnittstelle oder Typwechsel nicht mehr angenommen. Nur das TRIGGER Signal, das Prüfprozess-Startsignal (SST), die Speicherbefehle für festgelegten Inhalte (MMR) und die Ladebefehle für jede Einstellung werden angenommen.

Bedienknöpfe zum Aktivieren der Sperrfunktion



Sperren:

1. **Drücken Sie die Tasten MODE und UP gleichzeitig für 3 Sekunden**
   Die Bedieneinheit ist gesperrt und "LOCK" wird auf der 7 Segment LED (3 Farb-) Anzeige ausgegeben .

Entsperren:

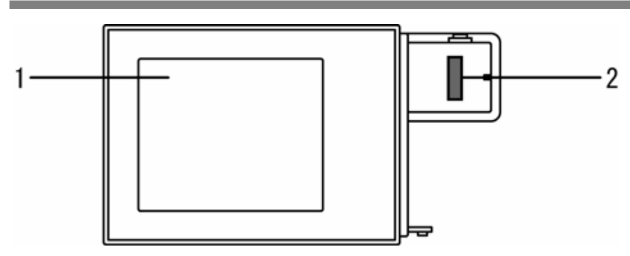
1. **Drücken Sie die Tasten MODE und UP gleichzeitig für 3 Sekunden**
   Die Sperre wird gelöst und die "LOCK"-Meldung auf der 7 Segment LED (3 Farb-) Anzeige verschwindet..



HINWEIS

Auch bei gesperrter Bedieneinheit können Sie Signale über AETOOL oder externe Geräte senden und Einstellungen über die RS-232C-Verbindung laden oder ändern.

2.3 Anzeigemodul



1. Bildschirm
   Zeigt das Bild im RUN-VIEW-Modus an.
2. Anschluss für das Anzeigemodul
   Dieser Anschluss ist für den Anschluss der Bedieneinheit an das Anzeigemodul bestimmt.



Hinweis

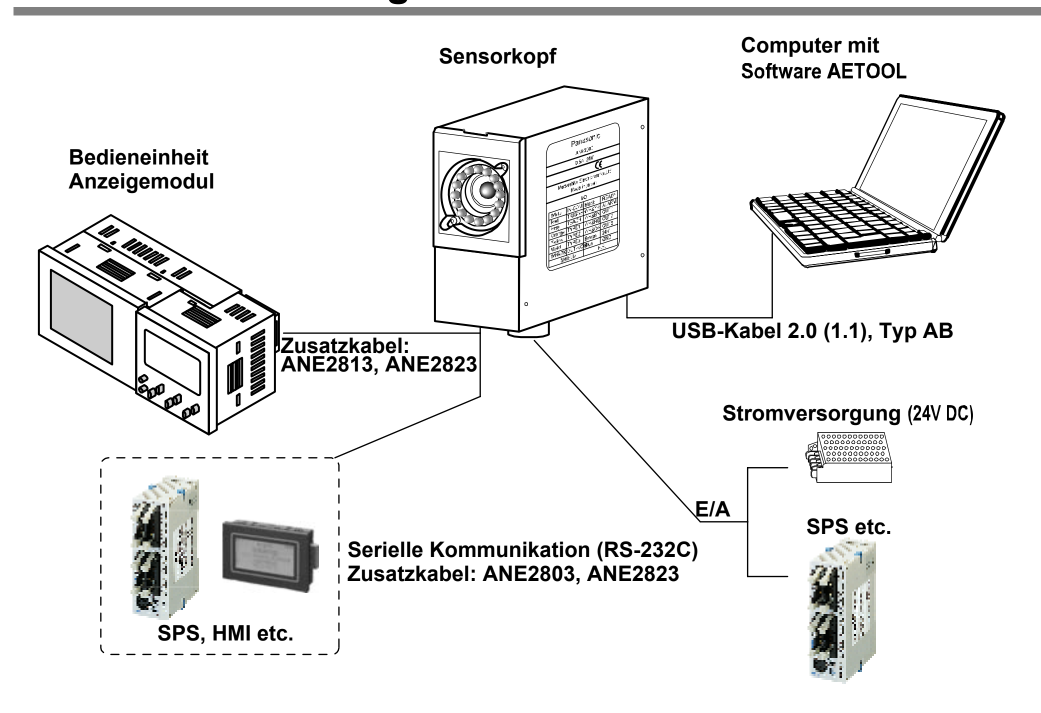
Der LCD Bildschirm hat eine Betriebslebensdauer von etwa 40000 Stunden bei einer Umgebungstemperatur von 25°C.
Verwenden Sie die Funktion “B.L.PTN: OFF“, um Betriebslebensdauer zu sparen. Zum Einstellen der Art des Hintergrundlichtes, siehe Seite 121.

Bedenken Sie bitte, dass die LCD Lebensdauer durch die Lebensdauer des Hintergrundlichtes festgelegt wird, weil das LCD Modul eine Gesamteinheit (=LCD und LED Hintergrundlicht) ist. Die LCD Lebensdauer ist halbdauernd. Die Lebensdauer des LED Hintergrundlichtes wird von der Betriebstemperatur beeinflusst. Das bedeutet: das Ausschalten des Hintergrundlichtes (engl. “backlight OFF”) entspricht dem Ausschalten des LCD Moduls.

Kapitel 3

Installation und Verdrahtung

3.1 Anschlussmöglichkeiten



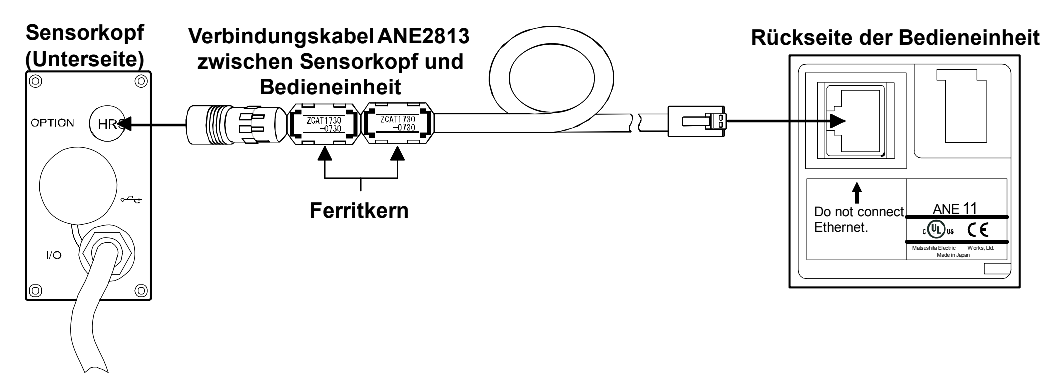
Nr.	Anschließbares Gerät	Zweck	Siehe Seite
1	Bedieneinheit und Anzeigemodul	Zum Einstellen der Prüfbedingungen und zur Bildanzeige	15
2	Stromversorgung und SPS	Zur Versorgung des LightPix AE20 mit Strom und zur Steuerung des LightPix AE20 mit einer SPS	18
3	PC mit AETOOL	Zur Bedienung des LightPix, wenn keine Bedieneinheit und kein Anzeigemodul angeschlossen sind	30
4	Serielle Geräte (RS232C), SPS, Anzeigepanel usw.	Zum Empfang von Prüfergebnissen und zur Steuerung des LightPix AE20 durch Beschreiben von internen Registern durch externe Geräte	167

3.2 Anschluss der Geräte

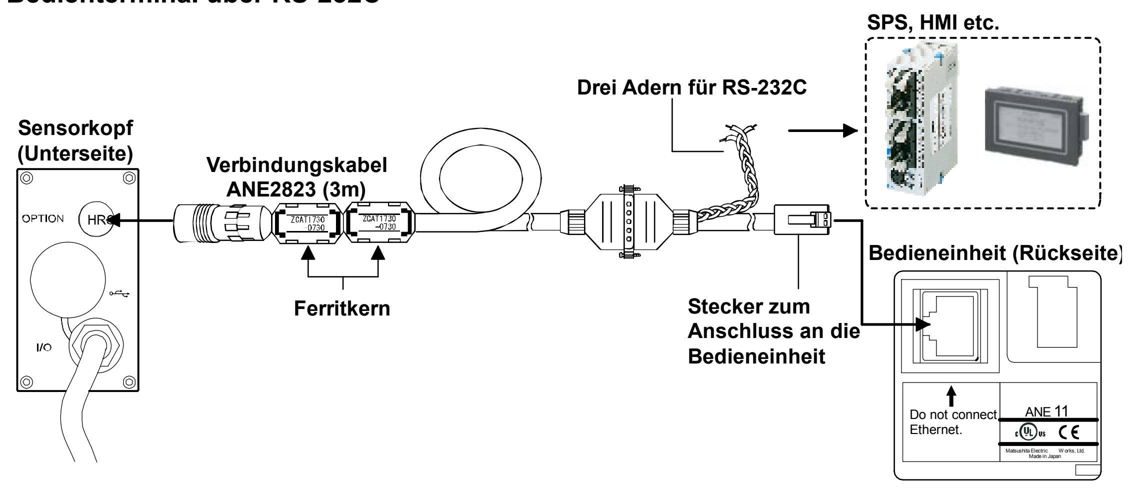
3.2.1 Anschluss des Sensorkopfes an die Bedieneinheit

Verwenden Sie nur die von uns empfohlenen Kabel ANE2813 (Länge: 3m) oder ANE2823 (Länge: 3m), um den Sensorkopf an die Bedieneinheit anzuschließen.

Anschluss an den Sensorkopf (ohne Anzeigemodul)



Anschluss an den Sensorkopf (ohne Anzeigemodul) sowie externe Geräte wie SPS und Bedienterminal über RS-232C



3.2.2 Montage der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls

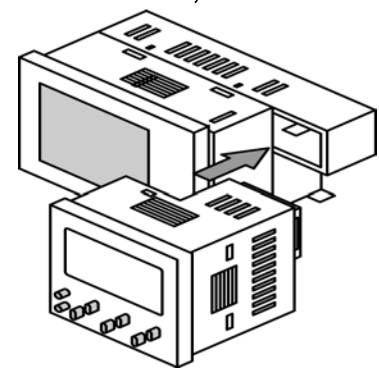
Sie können die Bedieneinheit ohne Kabel mit dem Anzeigemodul verbinden. Verwenden Sie dazu die Plastikhaken.

Montage der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls

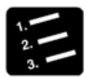


VORGEHENSWEISE

1. **Die Bedieneinheit oben einrasten lassen und beide Geräte zusammendrücken, bis es klickt**

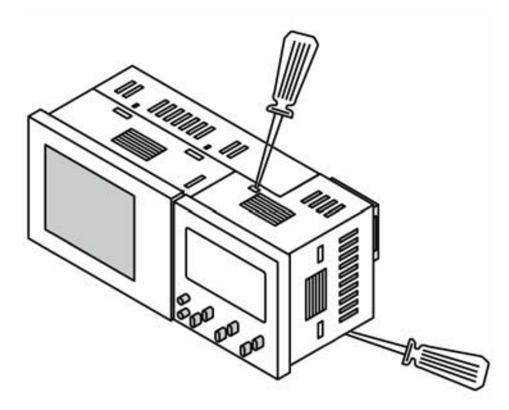


Entfernung des Anzeigemoduls

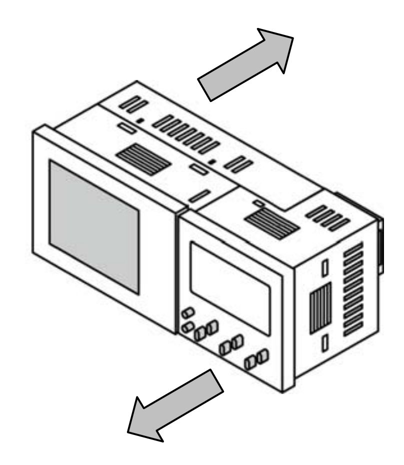


VORGEHENSWEISE

1. **Drücken Sie die Plastikhaken unten am Gerät mit einem Schraubenzieher nach unten, um die Geräte voneinander zu lösen**
2. **Drücken Sie die Plastikhaken unten am Gerät mit einem Schraubenzieher nach unten um die Gerät voneinander zu lösen**



3. **Ziehen Sie die Geräte in entgegen gesetzter Richtung voneinander weg, wie durch die Pfeile angedeutet**





HINWEISE

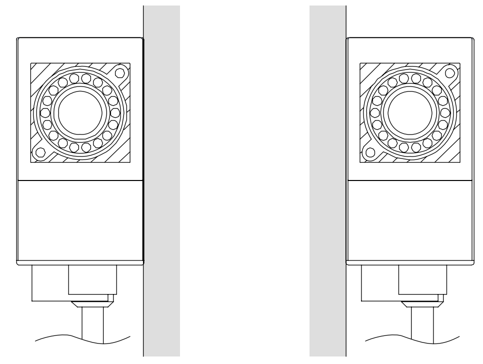
- **Bei Verwendung des Anzeigemoduls verbinden Sie zuerst das Anzeigemodul mit der Bedieneinheit und schließen danach beide Geräte über das Kabel an den Sensorkopf an.**
- **Führen Sie die Montage nur bei abgeschalteten Geräten durch. Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift könnte es zu Schäden am Gerät kommen.**

3.3 Montage und Demontage des Sensorkopfes

3.3.1 Sensorkopf

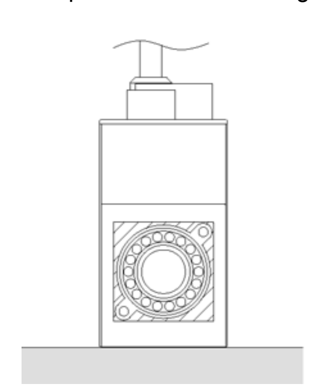
Wandmontage

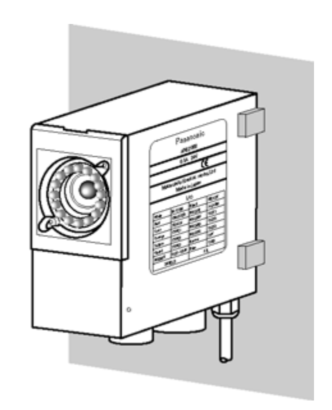
Verwenden Sie die 3 Löcher an der Seite des Sensorkopfes für die Wandmontage



Vermeiden Sie falsche Montagepositionen wie unten abgebildet

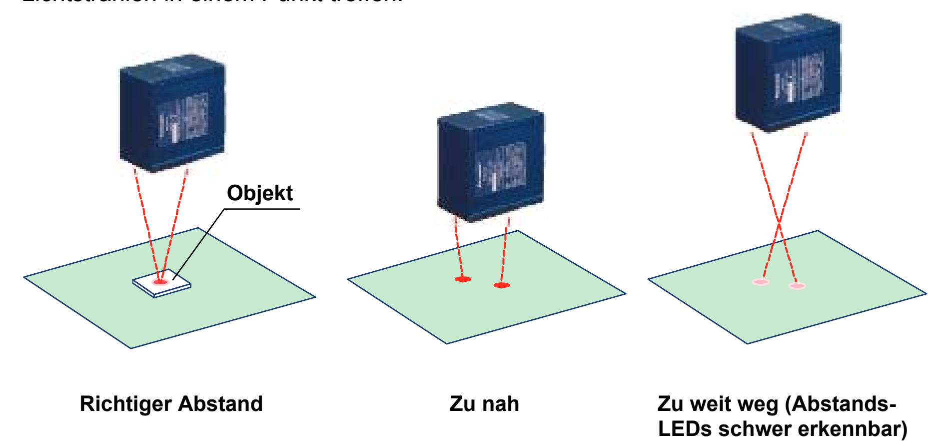
Beispiel für falsche Montage





Montageabstand zwischen Sensorkopf und Prüfteil

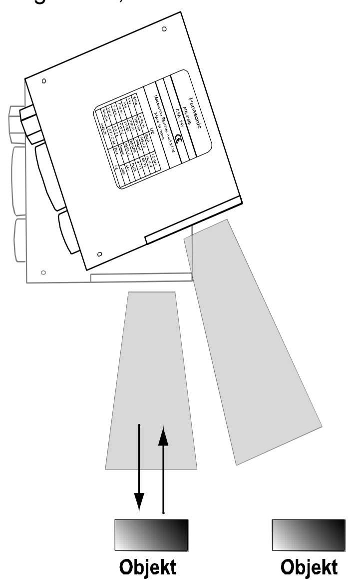
Der Abstand zwischen Sensorkopf und Prüfteil sollte 15mm bis 220mm betragen (je nach Sensorkopf). Der LightPix AE20 verfügt über zwei rote Abstand-LEDs, mit deren Hilfe Sie den korrekten Arbeitsabstand zwischen Sensorkopf und Prüfteil einstellen. Positionieren Sie den Sensorkopf so, dass sich die Lichtstrahlen in einem Punkt treffen.



Richtiger Abstand | Zu nah | Zu weit weg (Abstands-LEDs schwer erkennbar)

Montagewinkel

Glänzt das Zielobjekt, erzeugt es eine spiegelnde Reflexion. Kippen Sie den Sensorkopf wie unten abgebildet, um dies zu vermeiden (maximaler Neigungswinkel: 30 Grad).



Objekt Objekt



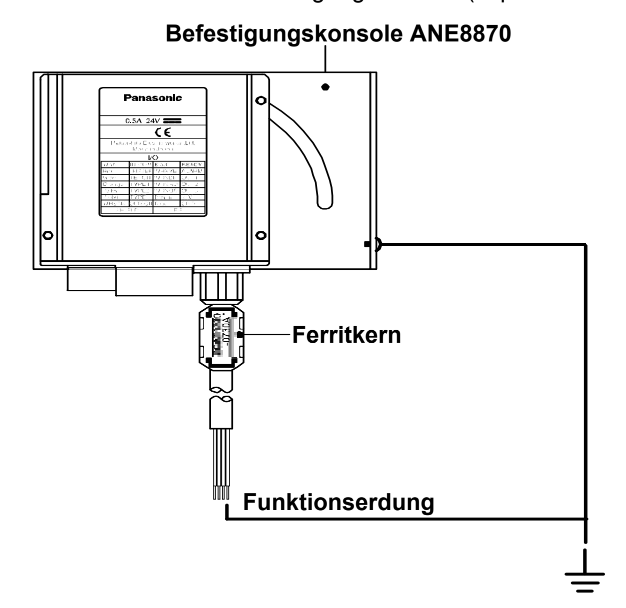
HINWEISE

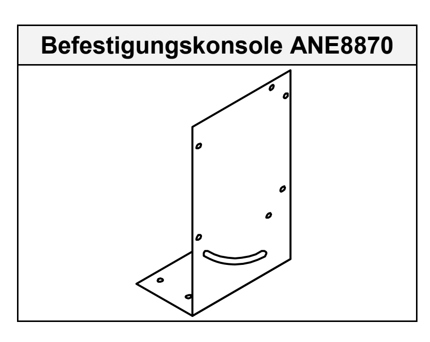
- **Störende Lichteinflüsse können die Messergebnisse negativ beeinflussen. Schützen Sie das Gerät vor störenden Lichteinflüssen.**
- **Je größer der Befestigungswinkel ist, desto größer ist der Verzug auf dem aufgenommenen Bild. Dadurch können die Prüfergebnisse, abhängig von der Ausrichtung des Zielobjekts im Bildbereich, schwanken. Überprüfen Sie den Montagewinkel des Sensorkopfes anhand der Bildanzeige auf dem Anzeigemodul.**

EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Der LightPix AE20 erfüllt die EMV Standards (EN61000-6-4, EN61000-6-2) der EMV Richtlinie (EMV Richtlinie 89/336/EEC). Das Gerät muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

1. Während der USB-Kommunikation ist die Einhaltung der Richtlinie nicht gewährleistet.
2. Verwenden Sie die Ferritkerne für die Kabel wie unten abgebildet.
3. Verwenden Sie die Befestigungskonsole (separat erhältlich) für die Erdung.

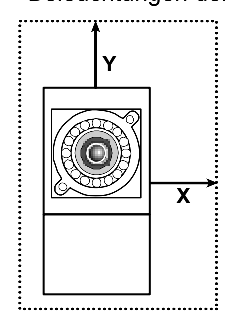



Befestigungskonsole ANE8870

Hersteller Ferritkern	Produkt Nr.
TDK CO., LTD.	ZCAT1730-0730A

Zwischenraum bei Installation von mehreren Sensorköpfen

Lassen Sie genügend Abstand zwischen den Sensorköpfen, um zu verhindern, dass sich die LED Beleuchtungen der einzelnen Sensorköpfe gegenseitig beeinflussen (siehe Tabelle unten).



Produktnummer	Bildfeld (mm)	X, Y (mm)	Montage-Abstand (mm)
ANE2000	2 x 1,6	0	15
ANE2010	10 x 8	10	45
ANE2020	30 x 25	40	55
ANE2030	80 x 70 (70 x 56 bis 100 x 80)	230	170 (150 bis 220)

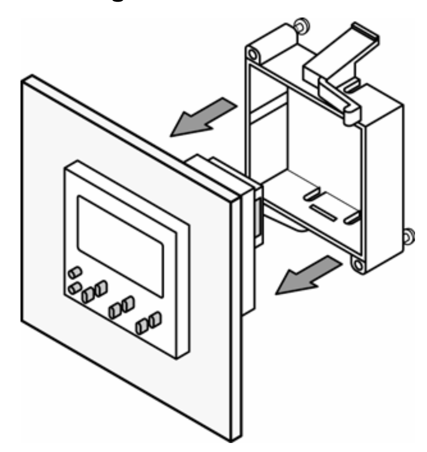
3.3.2 Bedieneinheit

Verwendung eines Einbaurahmens



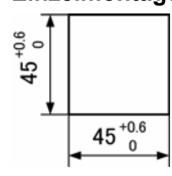
VORGEHENSWEISE

1. **Befestigen Sie die Bedieneinheit auf der Konsole**
2. **Befestigen Sie den Einbaurahmen an der Bedieneinheit**
3. **Befestigen Sie die Schrauben im Einbaurahmen fest an der Konsole**

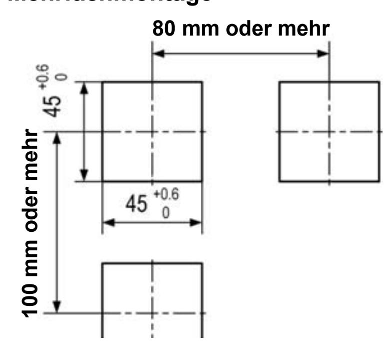


Ausschnitt der Konsole
Verwenden Sie eine Konsole von 1 bis 5mm Dicke.

Einzelmontage



Mehrfachmontage

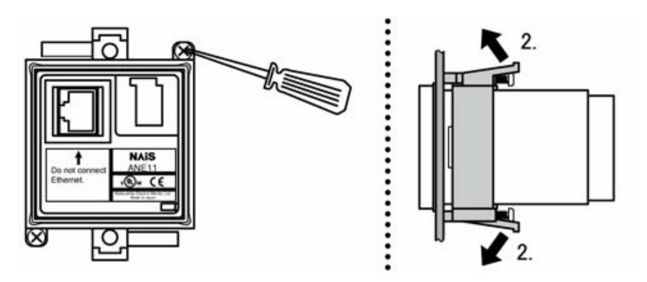


Entfernung der Bedieneinheit



VORGEHENSWEISE

1. **Lösen Sie die Schrauben**
2. **Ziehen Sie beim Öffnen der Haken nach außen**

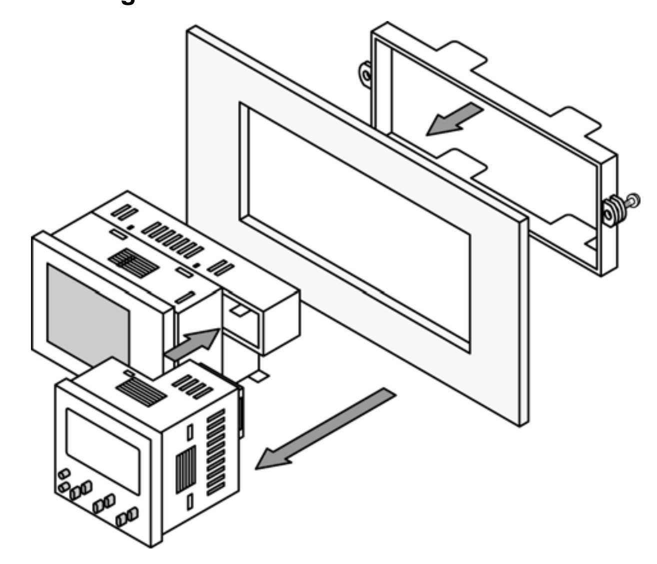


Montage der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls



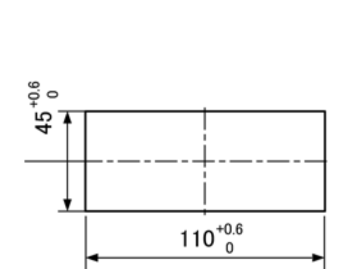
VORGEHENSWEISE

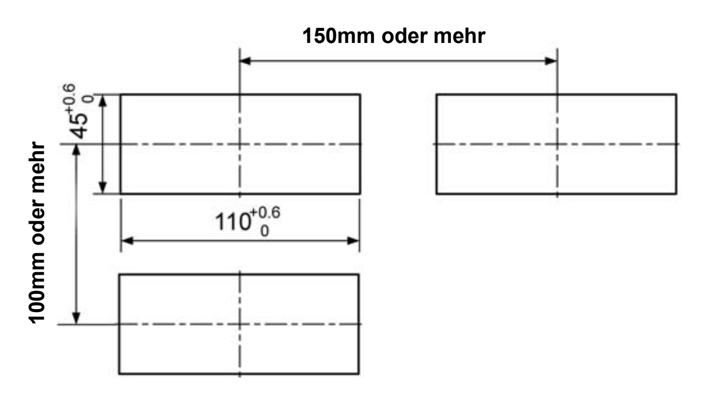
1. **Verbinden Sie die Bedieneinheit mit dem Anzeigemodul**
2. **Befestigen Sie die Bedieneinheit auf der Konsole**
3. **Befestigen Sie den Einbaurahmen an den Geräten**
4. **Befestigen Sie die Schrauben im Einbaurahmen fest an der Konsole**



Ausschnitt der Konsole

Verwenden Sie eine Konsole von 1 bis 5 mm Dicke.





3.3.3 Installationsumgebung

Vermeiden Sie es, den LightPix an Orten zu montieren, an denen er folgenden Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist:

- Direkter Sonneneinstrahlung oder Umgebungstemperaturen außerhalb von 0°C bis 40°C.
- Luftfeuchtigkeit außerhalb von 35% bis 75% relative Feuchte oder plötzlichen Temperaturschwankungen, die die Bildung von Kondensat hervorrufen
- Starker Staubentwicklung, Metallpartikeln, Salzen, fettigen Dämpfen oder leitfähigem Staub
- Korrodierenden und brennbaren Gasen
- Direktem Öl- oder Chemikalienkontakt
- Benzol, Farbverdünner oder Alkohol bzw. stark alkalische Lösungen wie Ammoniak oder Natronlauge
- Nahe gelegene Hochspannungsleitungen oder -geräte, Funkübertragungen oder Sendeanlagen, durch die starke Stromschwankungen auftreten

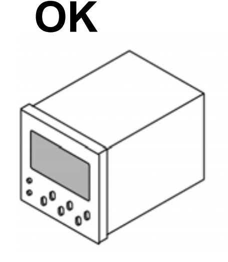
Vermeiden von Störungen

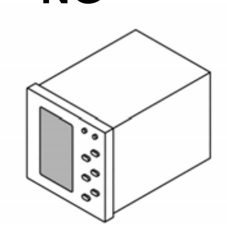
- Halten Sie die Verbindungskabel zwischen Sensorkopf und Bedieneinheit sowie die Kabel an den Ein-/Ausgängen von Hochspannungs- und Starkstromleitungen fern. Der Mindestabstand beträgt 100m. Halten Sie die Kabel an den Ein-/Ausgängen möglichst kurz.
- Stellen Sie sicher, dass Funkentstörgeräte und andere Sperrgeräte an die Ladungsquellen angeschlossen sind, wenn direkte induktive Lasten (Motoren oder Relais) an externe Geräte angeschlossen werden, die auch mit dem Sensorkopf verbunden sind.
- Achten Sie auf die Beleuchtung, vor allem wenn sie ein hochfrequentes Licht verwenden. In diesem Fall müssen die Kabel an den Ein-/Ausgängen und die Stromversorgung für die Beleuchtung voneinander getrennt werden.

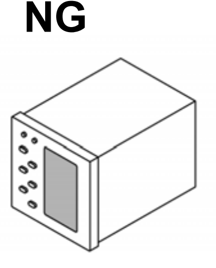
Vermeidung von Abstrahlung

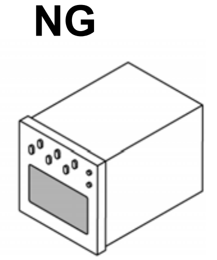
- Montieren Sie die Bedieneinheit mit nach oben gerichteter LCD Anzeige, wie unten abgebildet, damit Hitze abgestrahlt werden kann. Schließen Sie das Anzeigemodul zusammen mit der Bedieneinheit an.

OK **NG** **NG** **NG**





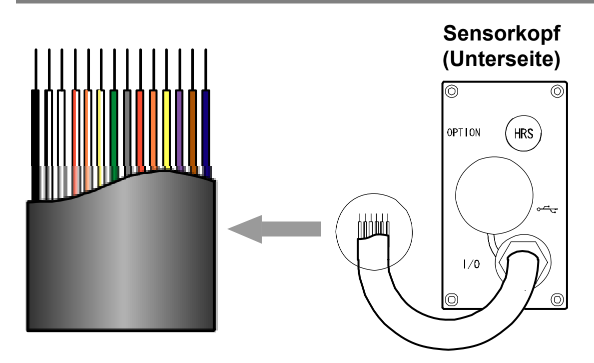




3.4 Verdrahtung der Eingangs-/Ausgangsschnittstellen

Verdrahten Sie den LightPix AE20 folgendermaßen mit der Stromversorgung bzw. externen Geräten.

3.4.1 Pinbelegung

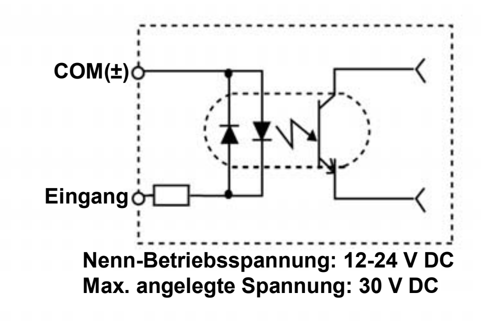


Farbe	Signal	Eingang/Ausgang	Beschreibung
Weiß	COM (IN)	Eingang	COM-Schnittstelle am Eingang
Rot	TRIGGER		Auslöse- bzw. Startsignal für die Bildaufnahme
Grau	TEACH		Umschalten vom TEACH- in den RUN-Modus
Orange	TYP 1		Angabe der Nummer beim Wechseln des Projekts (Binäre Eingabe: legen Sie die Typnummer minus 1 binär an die Eingänge an.)
Gelb	TYP 2		
Lila	TYP 3		
Weiß/Schwarz	COM (OUT)	Ausgang	COM-Schnittstelle am Ausgang
Schwarz	READY		Ready-Signal (bereit)
Weiß/Gelb	ALARM		Alarmsignal
Weiß/Braun	OUT1		Ausgabe der Beurteilung 1
Weiß/Rot	OUT2		Ausgabe der Beurteilung 2
Weiß/Orange	OUT3		Ausgabe der Beurteilung 3
Braun	24V	Stromversorgung	24V DC +
Blau	GND		24V DC -
Gehäuse	F.E.	-	Erdung

3.4.2 Eingangsschaltung

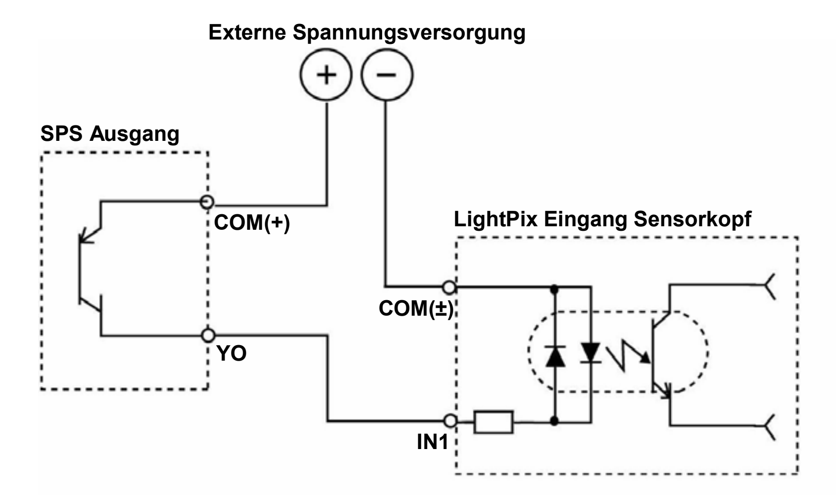
Schaltplan

Parallele Eingangsschaltung

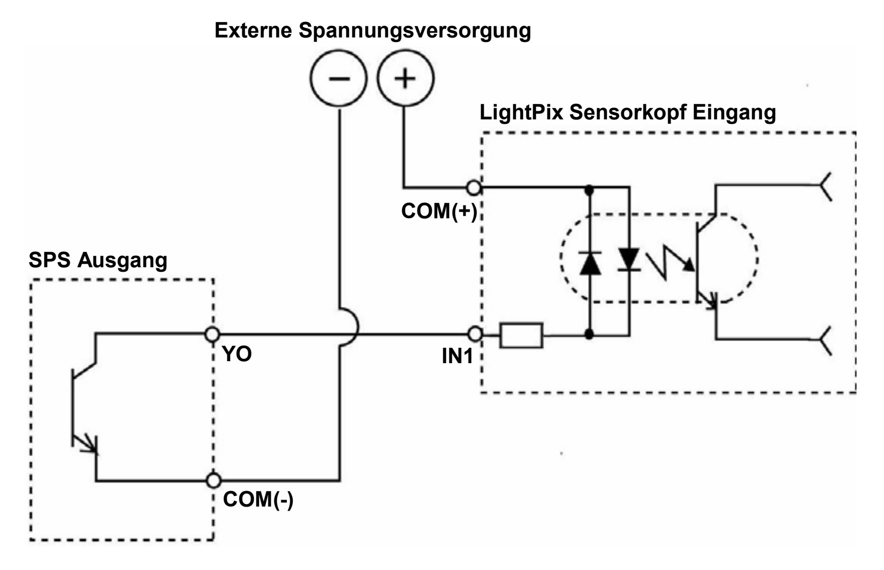




Anschluss mit SPS als PNP



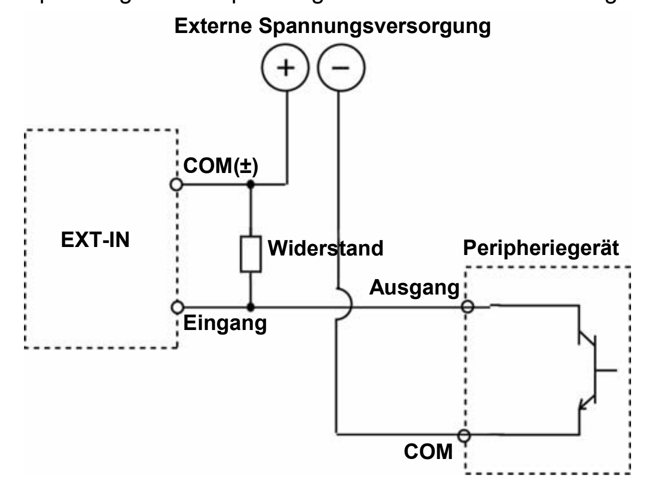
Anschluss mit SPS als NPN



Hinweise zu den parallelen Eingängen

- Verwenden Sie nach Möglichkeit elektrische Transistor-Eingangsschaltungen zur Verhinderung von Kontaktprellen am Eingang. Kontaktprellen kann dazu führen, dass Eingangssignale nicht oder zu spät erkannt werden.
- Bitte achten Sie bei der Versorgungsspannung darauf, dass die Gleichspannung keine Wechselspannungsanteile hat, da dies zu Fehlfunktionen des Zentralgeräts führen kann.
- Der Eingang wird nicht abgeschaltet, wenn an der Eingangsseite Leckstrom auftritt. Schließen Sie in diesem Fall einen Widerstand an (siehe Abbildung unten).
- Wenn der Sensorkopf mit einem photoelektrischen Sensor (mit zwei Leitungen) oder einem Näherungssensor nicht abschaltet, weil Leckstrom auftritt, schließen Sie einen Ableitwiderstand an.

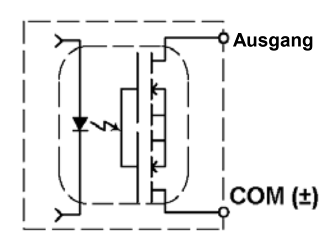
- Stellen Sie auch in Fällen, in denen LEDs wie z.B. Anschlussschalter, mit einem Eingangskontakt in Reihe geschaltet werden, sicher, dass an den Eingangsklemmen des Sensorkopfes eine höhere Spannung als die Spannung für den EIN-Zustand anliegt.



3.4.3 Ausgangsschaltung

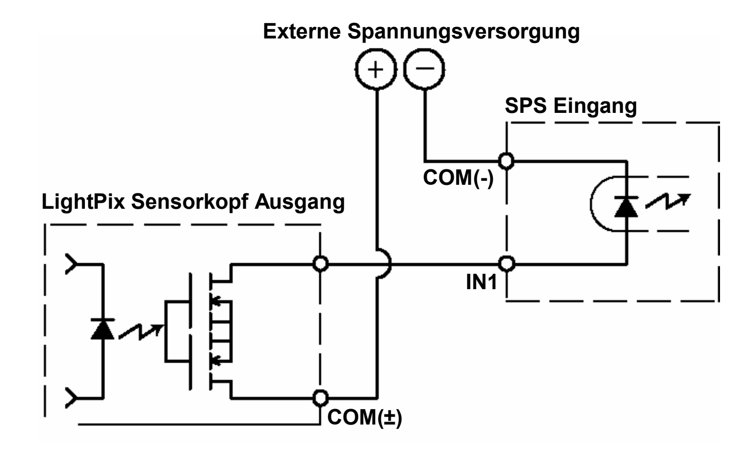
Schaltpläne

Die Photomos Ausgangsschaltung arbeitet mit einer Nenn-Betriebsspannung von 5 bis 24 V DC.

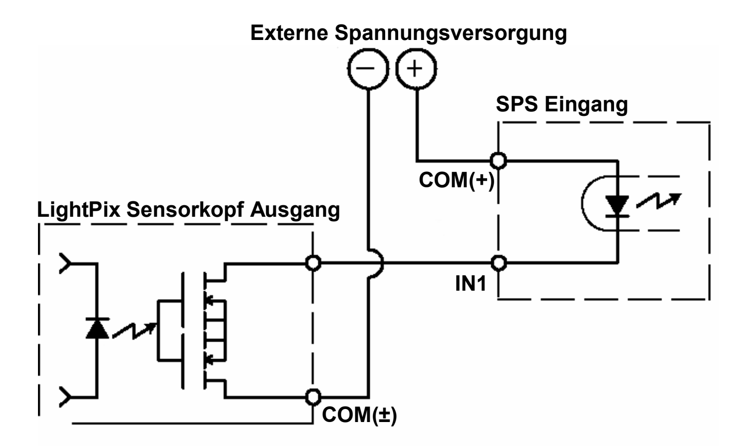




Anschluss mit SPS als PNP

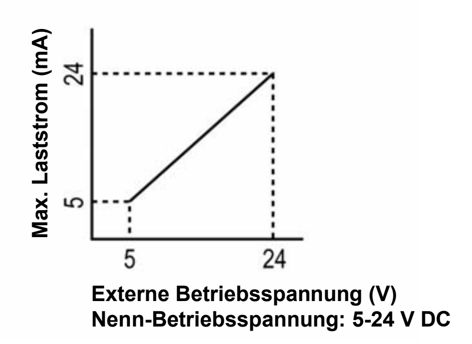


Anschluss mit SPS als NPN





Benutzen Sie die Ausgangsschaltung im unten im Bild angegebenen Bereich:



Hinweise zu den parallelen Ausgängen

- Wenn der Sensorkopf abgeschaltet ist, beträgt der Leckstrom weniger als 100µA.
- Der Sensorkopf verfügt nur über eine geringe Kapazität, Dauerstrom zu führen, weil er Verbindungen zu SPSen etc. mitbeachtet. Schließen Sie den Sensorkopf nicht an höhere Stromlasten an, wie z.B. eine direkt angeschlossene Lampe. Falls Sie den Sensorkopf an eine Last anschließen müssen, führen Sie die Last durch ein PhotoMOS Leistungsrelais (Produktnummer AQZ***).
- Die Ausgänge sind nicht kurzschlussfest. Sie können zur Absicherung gegen Kurzschlüsse eine externe Sicherung verwenden. Die Ausgänge sind nicht fremdspannungssicher.

3.4.4 Stromversorgung und Verdrahtung

Verwendung von isolierter Stromversorgung mit einem Schutzstromkreis

- Das Netzteil des LightPix verfügt über keinen Schutzstromkreis. Beim Auftreten von Spannungsschwankungen kann der interne Stromkreis beschädigt werden. Wenn Sie eine Stromversorgung ohne Schutzstromkreis verwenden, bauen Sie eine Sicherung in die Stromversorgung ein.
- Isolieren Sie die Stromversorgung für den LightPix von anderen Stromversorgungen.

Verwendung von Stromversorgung mit ausreichender Einschaltstromkapazität

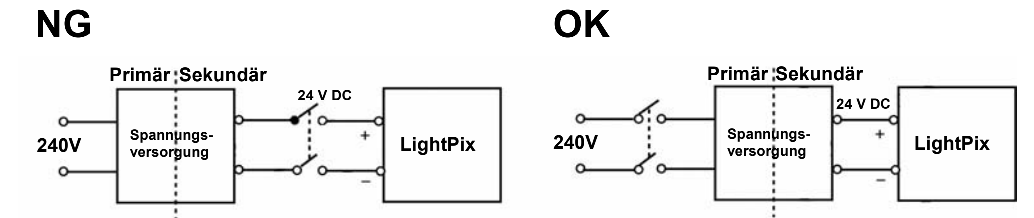
- Wenn der Strom eingeschaltet wird, tritt ein temporärer Einschaltstrom auf, der den sonst angelegten Dauerstrom übersteigt. Verwenden Sie eine Stromversorgung mit ausreichender Einschaltstromkapazität (etwa die 3-fache Höhe des Dauerstromes); um dies zu vermeiden: Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Stromversorgung gleich beim Einschalten des Stroms.

Verbesserung der Störfestigkeit

- Trennen Sie die Verdrahtungssysteme voneinander, das des Sensorkopfes, das der Eingabe- und das der Ausgabegeräte.
- Sollte ein besonderes Problem auftreten, das im Zusammenhang mit Störungen der Eingangs-/Ausgangsschaltungen steht, isolieren Sie die Stromversorgung des LightPix von der Stromversorgung der Eingangs-/Ausgangsgeräte.

Schalten Sie die Stromversorgung immer auf der Primärseite zuerst ein/aus

- Schalten Sie die Stromversorgung immer auf der Primärseite zuerst ein/aus (100V AC). Das Ein-/Ausschalten des Stroms auf der Sekundärseite (24V DC) könnte zum Durchbrennen der Sicherung führen.



Achten Sie auf die richtige Reihenfolge beim Abschalten vom Netz

- Schalten Sie die Stromversorgung auf der Eingangs-/Ausgangsseite vor der Stromversorgung für den LightPix ab.
- Andernfalls wird der LightPix eine Veränderung auf der Eingangssignalebene feststellen und infolgedessen möglicherweise nicht mehr normal arbeiten.
- Wenn Sie die Stromversorgung des LightPix abgeschaltet haben, lassen Sie den LightPix für mindestens 10 Sekunden abgeschaltet, bevor Sie ihn wieder einschalten.

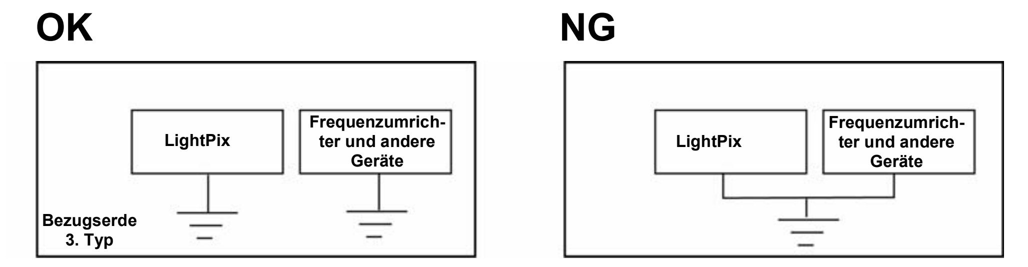
Vorübergehende Unterbrechungen der Stromversorgung

Unterbrechungszeit	Reaktion
10 ms oder weniger	Das System arbeitet weiter.
Zwischen 10ms und 50ms	Je nach Gerätezustand, arbeitet das System weiter oder führt einen Reset aus.
50 ms oder mehr	Das System setzt sich selbst zurück. Wenn die Stromversorgung wiederhergestellt ist, läuft das System wieder gemäß dem Anfangsstatus.

3.4.5 Erdung

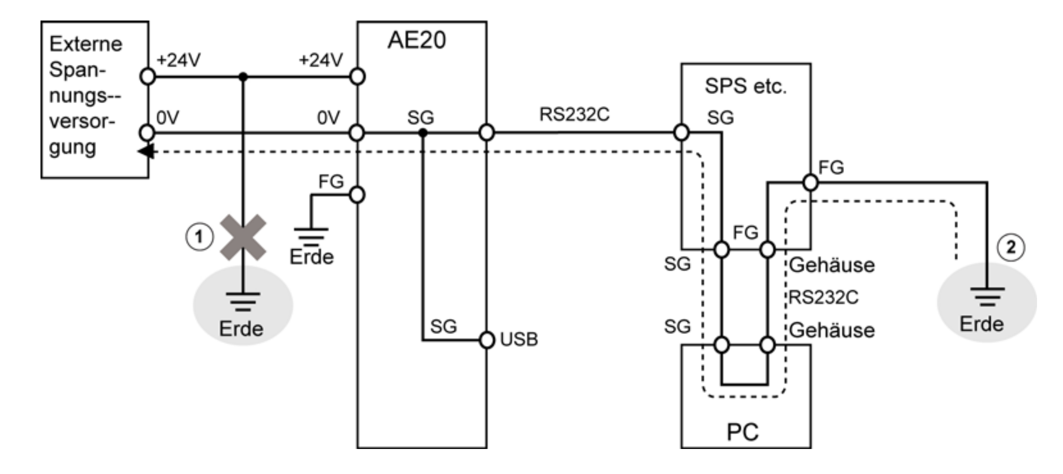
Sorgen Sie für eine korrekte Erdung:

- Verwenden Sie ausschließlich ein D-Erdung (dritter Typ). Teilen Sie die Erdung nicht mit anderen Geräten.
- Der Erdungspunkt sollte so nah wie möglich am Sensorkopf sein. Die Kabel sollten so kurz wie möglich sein.
- Verwenden Sie für die Verdrahtung Leitungen von 0,5mm² bis 1,25mm² Dicke.



Hinweis zur Verbindung des Pluspols der Stromversorgung mit der Erde:

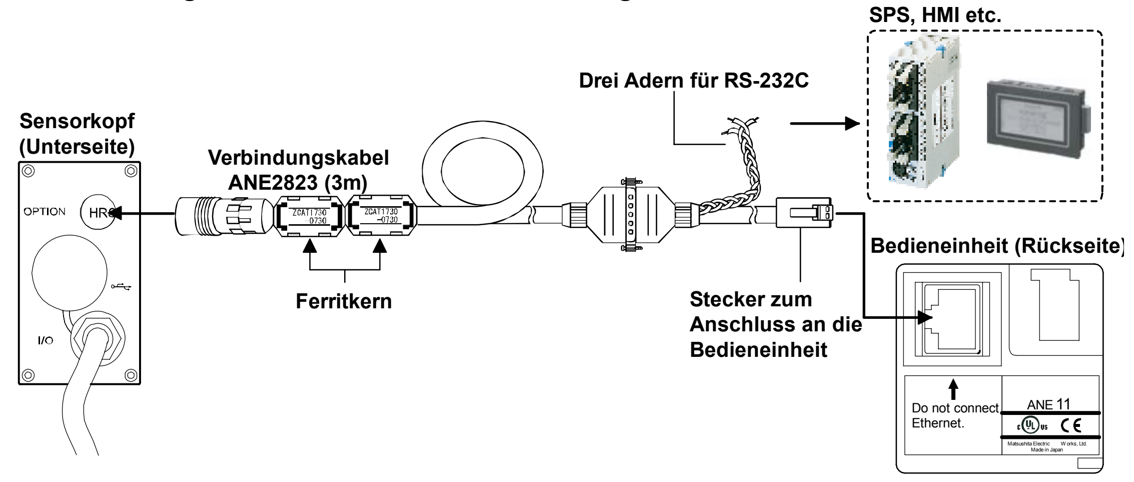
- Vermeiden Sie es, den Pluspol der Stromversorgung mit der Erde zu verbinden (siehe ① in der Abbildung). Schließen Sie den LightPix AE20 an eine eigene Stromversorgung an.
- Verdrahten und erden Sie alle angeschlossenen Geräte wie in der Abbildung (siehe ②). Der SG-Anschluss des LightPix AE20 ist intern mit dem GND (0V)-Anschluss des LightPix AE20 verbunden. Bei einigen Geräten ist der SG-Anschluss der RS232C-Schnittstelle und das Gehäuse miteinander verbunden. Dadurch kann der SG-Anschluss des LightPix AE20 mit einem FG-Anschluss eines externen Geräts wie einer SPS verbunden werden. Wenn der Pluspol der Stromversorgung geerdet wird, kann das zu einem Kurzschluss und zu Schäden an den Schaltungen führen.



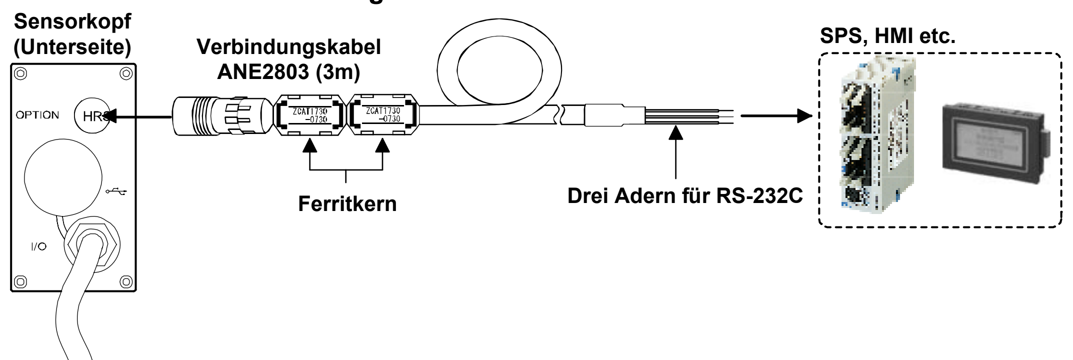
3.5 Serielle Schnittstelle (RS-232C)

3.5.1 Anschließen von externen Geräten





Ohne Bedieneinheit und Anzeigemodul:



Dreidrahtleitung bei RS-232C: Belegung

Kabelfarbe	Signal
Gelb	TxD
Rot	RxD
Schwarz	GND

3.5.2 Verdrahtungsmethode

Anschlussbeispiel mit PC:

LightPix

Drahtfarbe	Signal
Gelb	TxD
Rot	RxD
Schwarz	GND

PC (9-poliger Sub-D-Stecker)

Pin Nr.	Signal
2	RxD
3	TxD
5	GND

Anschlussbeispiel mit SPS aus der FP-Serie:

LightPix

Drahtfarbe	Signal
Gelb	TxD
Rot	RxD
Schwarz	GND

CCU (Buchse)	
Pin Nr.	Signal
1	GND
2	TxD
3	RxD
4	RTS
5	CTS
6	-
7	GND
8	-
9	DTR

Anschlussbeispiel mit SPS FPΣ:

LightPix

Drahtfarbe	Signal
Gelb	TxD
Rot	RxD
Schwarz	GND

CCU (Buchse)
Signal
TxD
RxD
RTS
CTS
GND

Anschlussbeispiel mit SPS FP0:

LightPix

Drahtfarbe	Signal
Gelb	TxD
Rot	RxD
Schwarz	GND

FP0

Anzeige	Signal
TxD	TxD
RxD	RxD
RTS	RTS

Anschlussbeispiel mit Bedienterminal GT11:

LightPix

Drahtfarbe	Signal
Gelb	TxD
Rot	RxD
Schwarz	GND

GT11

Signal
TxD
RxD
RTS

Hinweise zur Verdrahtung

Beachten Sie folgende Hinweise, um Schäden und Funktionsstörungen zu vermeiden.

- Verdrillen Sie die Drähte nicht miteinander, um sie aneinander anzuschließen.
- Verlöten Sie die Drähte nicht miteinander, um sie aneinander anzuschließen. Das Lötmittel könnte bei Erschütterung brechen.
- Setzen Sie die Drähte nach der Verdrahtung keiner Beanspruchung aus.

Reihenschaltung von Sensorköpfen

Bei einer Reihenschaltung von Sensorköpfen (mit SPS und PC) benötigen Sie einen im Handel verfügbaren Adapter für die Konvertierung von RS-232C auf RS485 bzw. von RS485 auf RS232C. Auf diese Weise können Sie bis zu 31 Sensorköpfe über eine Mehrpunktverbindung in Reihe schalten (max. Länge des Übertragungskabels: 1200m). Die Teilnehmernummer (Gerätenummer) des Mastergerätes (z.B. Computer oder SPS) sollte die Ziffer 0 (Null) erhalten und die Teilnehmernummer des Sensorkopfes sollte eine Nummer von 1 bis 99 erhalten.



Sie können die Teilnehmernummern der Geräte im Einstellmodus zuweisen, siehe Seite 121.

3.6 Gain-Einstellung und Hardware-Test durchführen

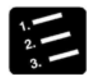
Bei der Installation von AETOOL wird das Programm AEHDTEST.EXE mitinstalliert, mit dem Sie die Hardware auf ihre Funktion hin überprüfen können. Sie können folgende Bestandteile testen:

- Gain-Einstellung für die Bilddaten (über USB-Kabel)
- RS-232C-Kommunikation
- Ein- und Ausgänge
- FROM- und SDRAM-Speicher

Für den Hardware-Test muss die Verdrahtung des LightPix AE20 wie in den folgenden Abschnitten angegeben angepasst werden.

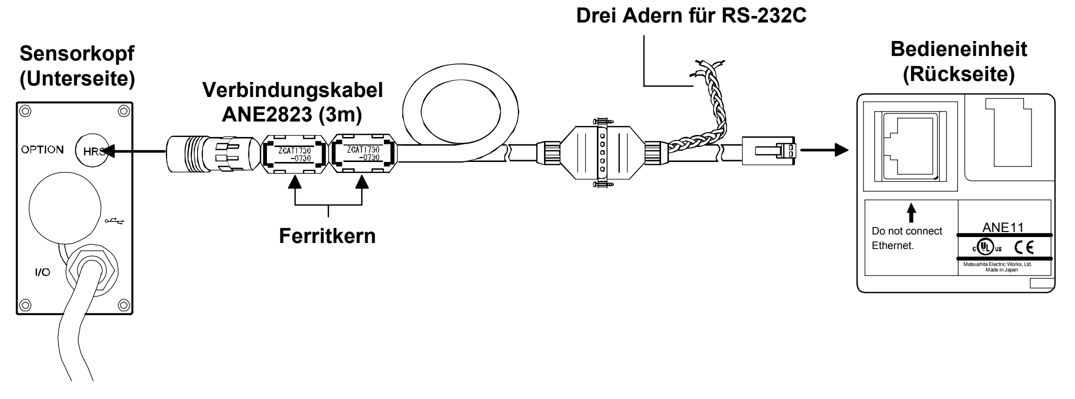
3.6.1 Auslesen und Ändern der Gain-Einstellung

Mit dem Programm AEHDTEST.EXE können Sie die aktuelle Gain-Einstellung des CMOS-Chips Im LightPix AE20 auslesen und verändern. Das ist z.B. hilfreich, wenn Sie zwei sehr ähnliche Farbtöne voneinander unterscheiden müssen oder bei eingestellter Belichtungszeit das Kamerabild zu dunkel für die Auswertung ist. Gehen Sie wie folgt vor:



VORGEHENSWEISE

1. **Kombikabel ANE2823 an Sensorkopf und Bedieneinheit anschließen**



2. **PC mit USB-Kabel an Sensorkopf anschließen**
3. **AEHDTEST.EXE starten**
   Sie finden das Programm im Installationsordner des LightPix AE20 "..\Panasonic MEW Vision\LightPix AE20".
4. **[Lesen] wählen, um die aktuelle Gain-Einstellung aus dem LightPix AE20 auszulesen**
5. **Farbwerte ändern**
6. **Zum Übertragen der neuen Gain-Einstellung [Schreiben] wählen**
7. **LightPix AE20 aus- und wieder einschalten**
   Sie können die Bildaufnahme mit AETOOL am PC überprüfen.



HINWEISE

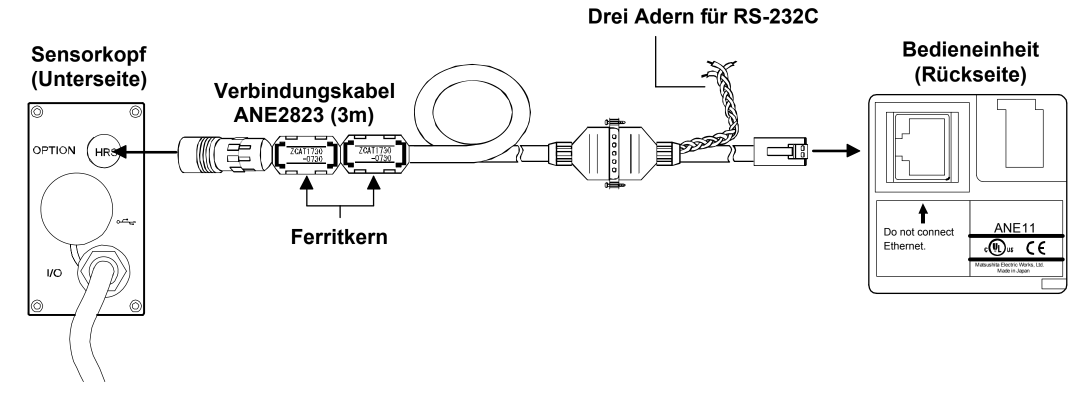
- **Wenn Sie eine neue Prüffunktion in den Sensorkopf laden, werden die geänderten Gain-Einstellungen wieder auf die Voreinstellungen zurückgesetzt.**
- **Wenn Sie die Einstellungen mit AETOOL initialisieren.**

3.6.2 Testen der RS-232C-Kommunikation

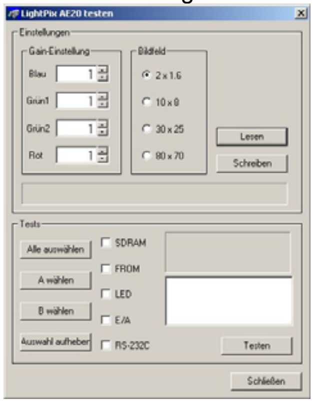
Für den Test der seriellen Kommunikation benötigen Sie das optional erhältliche Kabel ANE2823 sowie das Kombikabel mit den drei Adern für RS-232C. Gehen Sie wie folgt vor:



1. **Sensorkopf mit der Bedieneinheit verbinden**
   Weitere Informationen siehe Seite 15.
2. **Kombikabel ANE2823 an Sensorkopf und Bedieneinheit anschließen**



3. **Gelbe und rote Ader des RS-232C-Anschlusses des Kombikabels brücken**
4. **AEHDTEST.EXE starten**
   Sie finden das Programm im Installationsordner von AETOOL.



5. **Unter "Tests" das Kontrollfeld "RS232-C" aktivieren**
6. **[Testen] wählen**
   Sie können das Prüfergebnis am PC ablesen.

3.6.3 Testen der Ein- und Ausgänge

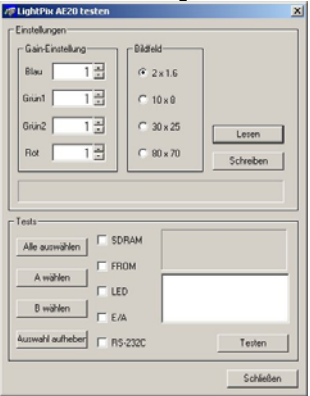
Brücken Sie die Ein- und Ausgängen wie unten gezeigt:

Eingänge		Ausgänge	
Farbe	**Signal**	**Farbe**	**Signal**
Weiß	COM (IN)	Braun	24V
Orange	TYP 1	Schwarz	READY
Gelb	TYP 2	Weiß/Braun	OUT1
Lila	TYP 3	Weiß/Rot	OUT2
Grau	TEACH	Weiß/Orange	OUT3
Rot	TRIGGER	Weiß/Gelb	ALARM
Weiß/Schwarz	COM (OUT)	Blau	GND



VORGEHENSWEISE

1. **Stellen Sie sicher, dass die Ein- und Ausgänge gebrückt sind**
2. **AEHDTEST.EXE starten**
   Sie finden das Programm im Installationsordner des LightPix AE20 "..\Panasonic MEW Vision\LightPix AE20".



3. **Unter "Tests" das Kontrollfeld "E/A" aktivieren**
4. **[Testen] wählen**
   Auf der Anzeige der Bedieneinheit wird von 1 bis 5 hochgezählt.
5. **Wenn "5" angezeigt wird, Taste TRIGGER drücken**
   Das Gerät zählt weiter von 6 bis 9. Sie können das Prüfergebnis in dem grauen Feld über der Schaltfläche [Testen] am PC ablesen.

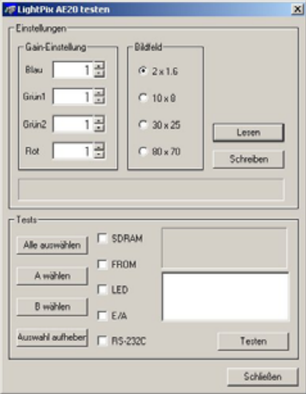
3.6.4 Testen des SDRAM-/FROM-Speichers

Für diesen Test benötigen Sie nur ein USB-Kabel. Gehen Sie wie folgt vor:



VORGEHENSWEISE

1. **Sensorkopf mit der Bedieneinheit verbinden**
   Weitere Informationen siehe Seite 15.
2. **Kombikabel ANE2823 an Sensorkopf und Bedieneinheit anschließen**
3. **AEHDTEST.EXE starten**
   Sie finden das Programm im Installationsordner des LightPix AE20 "..\Panasonic MEW Vision\LightPix AE20".



4. **Unter "Tests" das Kontrollfeld "SDRAM" bzw. "FROM" aktivieren**
5. **[Testen] wählen**
   Sie können das Prüfergebnis in dem grauen Feld über der Schaltfläche [Testen] am PC ablesen.

Kapitel 4

Prüffunktionen

4.1 Übersicht

4.1.1 Verfügbare Prüffunktionen

Für den LightPix AE20 stehen acht Prüffunktionen zur Verfügung. Jeweils eine dieser Prüffunktionen kann mit Hilfe der Software, die bei der Installation von AETOOL auf dem PC mitinstalliert wird, auf den Sensorkopf übertragen werden.

Nr.	Typ	Übersicht	Verwendungszweck
1	Flächenbestimmung	Zählt die Anzahl der Bildpunkte in der registrierten Farbe Prüft, ob die Größe der Farbfläche innerhalb der Grenzwerte liegt	Maßkontrolle Anwesenheitskontrolle Teileunterscheidung
2	Farberkennung	Erkennt Objekte anhand der Farbe (bis zu 7 Farben registrierbar)	Objekterkennung
3	Farb-Mustervergleich	Findet im Farbbild Objekte, die der eingelernten Mustervorlage entsprechen	Teileunterscheidung
4	Grauwert- Mustervergleich	Findet im Grauwertbild Objekte, die der eingelernten Mustervorlage entsprechen. Das Grauwertbild wird anhand des Originalbilds erstellt und zur Prüfung verwendet.	Lageerkennung Teileunterscheidung
5	Kantenerkennung	Prüft, ob die Position der gefundenen Kanten mit der eingelernten Position übereinstimmt Diese Prüffunktion verwendet Binärbilder (schwarz und weiß).	Positionskorrektur
6	Eckenerkennung	Prüft, ob die Position der gefundenen Ecken mit der eingelernten Position übereinstimmt Diese Prüffunktion verwendet Binärbilder (schwarz und weiß).	Positionskorrektur
7	Maßkontrolle	Prüft, ob die Maximal- und Minimalgröße eines Objektes mit der eingelernten Breite und Höhe übereinstimmt Diese Prüffunktion verwendet Binärbilder (schwarz und weiß).	Maßkontrolle Teileunterscheidung
8	Merkmalserkennung	Zählt die Objekte im Prüffenster und prüft, ob die gefundene Anzahl innerhalb der festgelegten Toleranzbereiche liegt. Zum Zählen der Objekte können Sie die gesuchte Flächengröße und den Winkel der Hauptachse angeben. Diese Prüffunktion verwendet Binär-, d.h. Schwarzweißbilder.	Zählen



Es kann nur jeweils eine Prüffunktion verwendet werden.

4.1.2 Prüfgeschwindigkeit

Die Prüfzeit ist ein Ergebnis der Kombination aus den folgenden vier Zeitarten:

Prüfgeschwindigkeit	1 Belichtungszeit	0,03 – 50,00ms (wird im TEACH-Modus eingestellt)
	2 Übertragungszeit	4ms: festgelegt
	3 Kalkulationszeit	Variiert abhängig von der Prüfmethode und den Einstellungen (wird im Einstellmodus festgelegt)
	4 Anzeigezeit	300ms (nur zutreffend, wenn das Bild im RUN-VIEW-Modus auf dem Anzeigemodul angezeigt wird)

Normale Kalkulationszeit (interner Trigger: AUS)

Einstellungen Prüfgeschwindigkeit / Prüffunktion	H (Hoch)	M (Mittel)	L (Niedrig)
Flächenbestimmung	10ms (keine Einstellmöglichkeiten für die Prüfgeschwindigkeit)		
Farberkennung	20ms	50ms	150ms
Farb-Mustervergleich (siehe Hinweise)	100ms	200ms	500ms
Grauwert-Mustervergleich	100ms	200ms	500ms
Kantenerkennung	10ms	15ms	20ms
Eckenerkennung (siehe Hinweise)	10ms (keine Einstellmöglichkeiten für die Prüfgeschwindigkeit)		
Maßkontrolle	15ms	20ms	30ms
Merkmalserkennung	15ms (keine Einstellmöglichkeiten für die Prüfgeschwindigkeit)		

Internes Trigger-Signal: EIN

Die Prüfzeit beträgt mindestens 30ms.
(Wenn die Prüfzeit 30ms überschreitet, wird sie genauso lang wie die Prüfzeit, wenn das interne Trigger-Signal AUS ist.)

Wenn die Belichtungszeit für Farberkennung beispielsweise 5ms beträgt:

Interner Trigger (Auslöser)	Prüfzeit	Erläuterung
AUS	19ms	= Kalkulationszeit (10ms) + Belichtungszeit (5ms) + Übertragungszeit (4ms)
EIN	30ms	Wenn die gesamte Prüfzeit weniger als 30ms beträgt und der interne Trigger auf EIN steht, wird eine Gesamtdauer von 30ms erzwungen.



◆ **HINWEISE**

- **Die Kalkulationszeit für Farb-Mustervergleich, Grauwert-Mustervergleich und Merkmalserkennung differiert je nach den Parametereinstellungen und der Prüfposition. Die oben angegebene Kalkulationszeit basiert auf folgender Bedingung:**
  Farb-Mustervergleich, Grauwert-Mustervergleich: Größe des Referenzbildes: 64 x 48 Pixel
  Merkmalserkennung: Flächengröße 352 x 288 Pixel, Anteil der schwarzen Pixel der Fläche 50%
- **Wenn Sie zu einem anderen Projekt wechseln, dauert die erste Prüfung ca. 50ms länger als sonst.**
- **Wenn Sie bei der Prüfung Bilder und Ergebnisse mit AETOOL überwachen, erhöhen sich die Prüfzeiten um 0,6 bis 1,2 Sekunden im Vergleich zu den Angaben in der Tabelle oben.**

4.2 Flächenbestimmung und Farberkennung

4.2.1 Übersicht über die Prüffunktion zur Flächenbestimmung

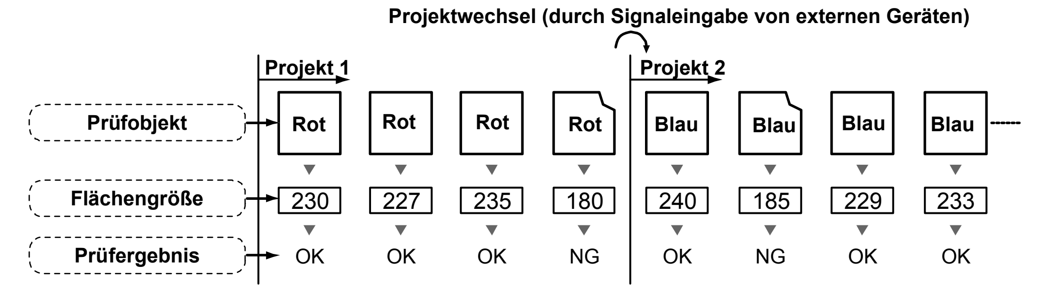
Die Prüffunktion zur Flächenbestimmung misst die Größe einer Fläche in der registrierten Farbe. Es wird geprüft, ob die gemessene Fläche innerhalb der Toleranzgrenzen liegt. Wenn die gemessene Fläche innerhalb der Toleranzgrenzen liegt, erfolgt die Bewertung mit OK und das Signal OUT1 wird auf EIN gesetzt. Bei einer Fläche außerhalb der Toleranzgrenzen erfolgt die Bewertung mit NG und das Signal OUT1 wird auf AUS gesetzt. Registrieren Sie eine Farbe für jedes Projekt und wählen Sie dann das Projekt für die Prüfung. Wenn Sie eine andere Farbe als die aktuell im Projekt registrierte Farbe prüfen wollen, wechseln Sie zu dem Projekt, in dem die gewünschte Farbe registriert ist, und setzen Sie die Prüfung fort.



Parametereinstellungen

Projektnr.	Registrierte Farbe	Toleranzgrenzen für die Fläche	
		Min.	Max.
1	Rot	200	300
2	Blau	200	300

Prüfablauf



4.2.2 Übersicht über die Prüffunktion zur Farberkennung

Die Prüffunktion zur Farberkennung erkennt die Farbe eines Objektes aus bis zu sieben registrierten Farben. Für jedes Projekt 1 – 7 legen Sie fest, wie groß die Farbfläche des Objekts in Bildpunkten sein muss, damit das Gerät die Farbe erkennt und OK ausgibt. Das gefundene Objekt wird nacheinander auf die in den Projekten registrierten Farben überprüft und die Flächengröße für jede Farbe ermittelt. Die Farbe, deren Fläche innerhalb der Toleranzgrenzen liegt, wird als OK bewertet und die dazugehörige Projektnummer wird ausgegeben.

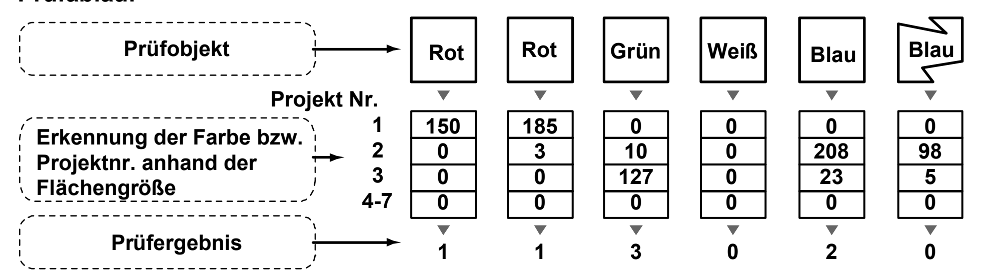


BEISPIEL

Parametereinstellungen

Projektnr.	Registrierte Farbe	Toleranzgrenzen für die Fläche	
		Min.	Max.
1	Rot	100	200
2	Blau	150	300
3	Grün	100	200
4 ~ 7	Schwarz	500	500

Prüfablauf



Die Abbildung oben zeigt, wie bei einer nicht registrierten Farbe oder einer Farbe, deren Fläche nicht innerhalb der Toleranzgrenzen liegt, als Prüfergebnis "0" ausgegeben wird. Das liegt daran, dass keine der Farbflächen die Farb- und/oder Größenbedingungen eines der Projekte 1 bis 7 erfüllt.



HINWEISE

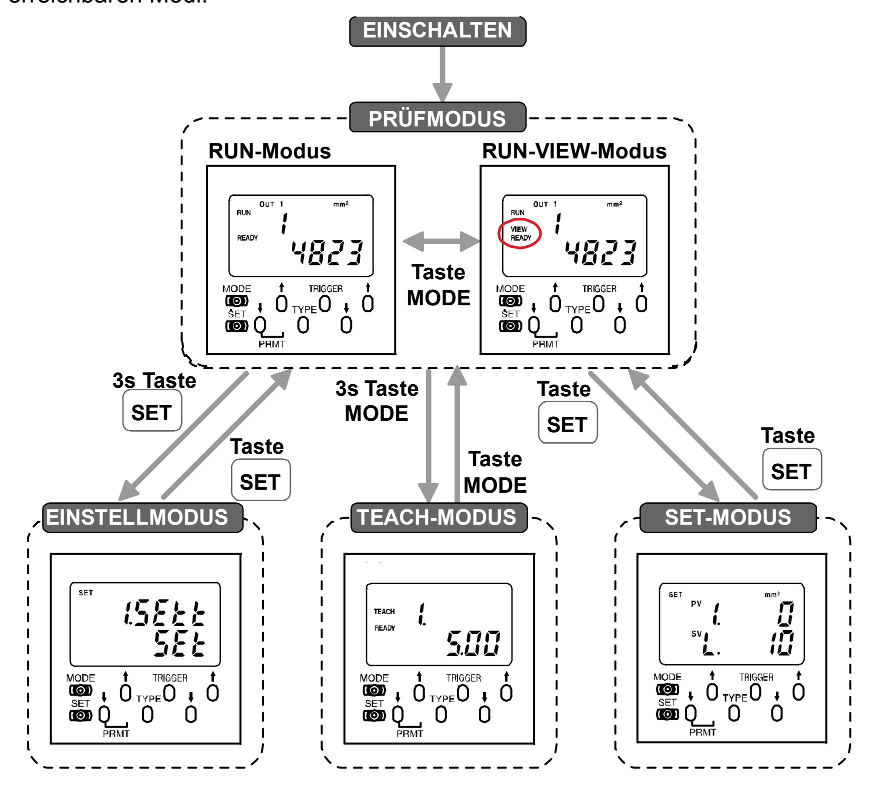
- **Wenn das Objekt die Farb- und/oder Größenbedingungen mehrerer Projekte erfüllt, wird die jeweils niedrigste Projektnummer als Ergebnis ausgegeben.**
- **Bei der Farberkennung werden bei jeder Prüfung alle sieben Projekte ausgeführt, auch wenn Sie weniger als 7 Farben benötigen. Aus diesem Grund müssen Sie auch für nicht benötigte Projekte eine Farbe und Toleranzgrenzen festlegen. Wählen Sie andere als die voreingestellten Farben, andernfalls könnte es sein, dass die Prüfung versehentlich die Projektnummer der voreingestellten Farben ausgibt.**

4.2.3 Vorgehensweisen zum Einstellen der Modi

Gehen Sie wie folgt vor, um die Parameter für die Prüfung zu setzen:

1	**Geräte installieren**	Montieren Sie den Sensorkopf und schließen Sie alle Geräte an die Stromversorgung an.	Seite 15
2	**LightPix AE20 einschalten**	Stromversorgung mit 24V DC	-
3	**LightPix AE20 konfigurieren** (im Einstellmodus)	Setzen Sie die Parameter für den LightPix AE20 im Einstellmodus. Legen Sie die Prüfbedingungen und Kommunikationsparameter fest.	Seite 43
4	**Einlernen durchführen (im TEACH-Modus)**	Registrieren Sie im TEACH-Modus die zu erkennenden Farben, setzen Sie die Belichtungszeit und das Prüffenster sowie den Bereich, in dem die Farben registriert werden.	Seite 46
5	**Toleranzbereiche setzen (im SET-Modus)**	Setzen Sie die Toleranzbereiche für die Größe der Farbfläche (Minimum, Maximum). Wenn die Flächengröße innerhalb des Toleranzbereichs liegt, gibt der LightPix AE20 eine OK-Bewertung aus.	Seite 50
6	**Prüfprozess ausführen** (im RUN- / RUN-VIEW-Modus)	Drücken Sie die Taste TRIGGER im RUN- (RUN-VIEW-)Modus.	Seite 50

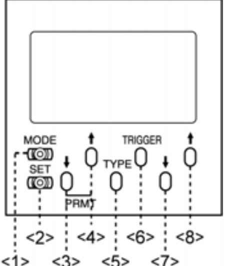
Der LightPix AE20 verfügt über vier Modi. Welche Einstellungen Sie vornehmen können, hängt vom aktuellen Modus ab. Das folgende Diagramm gibt einen Überblick über die mit den Tasten MODE- und SET erreichbaren Modi:



4.2.4 Konfiguration des LightPix AE20 im Einstellmodus

Der Einstellmodus dient zum Konfigurieren des Sensorkopfs, der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls. Außerdem setzen und speichern Sie in diesem Modus die Prüf- und Kommunikationsparameter, wie in der Tabelle beschrieben. Details zu den einzelnen Funktionen finden Sie auf Seite 121.

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
Anzeige nach dem Start	<2> 3s lang <2>
I.SETT: (CANCEL / SET) Initial Setting (Voreinstellung): Initialisiert die Einstellungen	<7> <8> <3> <4> Zum Initialisieren der Einstellungen die Tasten SET und TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
SAVE: (CANCEL / SAVE) SAVE-Funktion Speichert die aktuellen Einstellungen.	<7> <8> <3> <4> Zum Speichern der Einstellungen "SAVE" wählen und die Taste TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
TEACH: (OK / OKNG) Einlernen: nur OK / OK&NG	<7> <8> <3> <4> Wählen Sie, ob Sie ausschließlich OK-Produkte oder sowohl OK- als auch NG-Produkte einlernen möchten.
B.L.PTN: (ON/OFF10/OFF30/OFF60) Funktion "Backlight Pattern": Regelt die Display-Beleuchtung des Anzeigemoduls	<7> <8> <3> <4>
L.ON.OF: (ON / OFF) Funktion "LED On/Off": Legt fest, ob die integrierte LED-Beleuchtung verwendet werden soll oder nicht	<7> <8> <3> <4>
V.IMG: (1 bis 8) Funktion "Visualize Image" (Speicherbildanzeige): Zeigt bis zu 8 gespeicherte Bilder mit den Prüfergebnissen zum Zeitpunkt der Bildaufnahme	<7> <8> <3> <4> ↑ Beim Abspeichern des Bildes werden die Prüfergebnisse angezeigt. Halten Sie die beiden Pfeiltasten rechts gedrückt, um zum nächsten gespeicherten Bild zu wechseln.
SV.IMG: (OFF / ALL / NG) Funktion "Save Image": Speichert Bilder während des Prüfbetriebs	<7> <8> <3> <4>

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
A.SAVE: (ON / OFF) Funktion "Auto Save": Stellt ein, ob die Einstellungen automatisch gespeichert werden sollen oder nicht.	
ST.NO: (1 bis 99) Funktion "Stationsnummer": Legt die Teilnehmernummern der Sensorköpfe für die RS232C-Kommunikation fest, sollten Sensorköpfe in Reihe geschaltet werden	
BAUD.R: (9,6 bis 57,6kbps) Baudrate: Legt die Geschwindigkeit für die RS232C-Kommunikation fest	
OUT.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 20ms Funktion "Output Delay" (Ausgangsverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest, vom Zeitpunkt, an dem der Prüfprozess abgeschlossen wurde, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Ausgabe der Prüfergebnisse erfolgt	
CAP.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 1ms Funktion "Capture Delay" (Aufnahmeverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest zwischen Eingabe des TRIGGER-Signals und Bildaufnahme	
I.TRR: (ON / OFF) Internes Trigger-Signal:	Wenn die Funktion aktiviert ist (ON), startet der Prüfprozess sofort beim Einschalten und wird automatisch wiederholt. Wenn die Funktion deaktiviert ist (OFF), ist zum Starten des Prüfprozesses ein TRIGGER-Signal nötig.
INI.T: (1 ~ 7) Funktion "Initial Type" (Anfangsprojekt): Legt das Projekt fest, das nach dem Einschalten des LightPix AE20 geladen wird (nur verfügbar für Flächenbestimmung)	
SPEED: High / Middle / Low Geschwindigkeit: Legt die Prüfgeschwindigkeit fest (nur verfügbar für Farberkennung)	

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
VER Version: Version, Größe des Bildfeldes sowie Versionsnummern des Systems und der Bedieneinheit. (Die Größe des Bildfeldes kann je nach Produktnummer variieren.)	Erkannte Farbfläche Farberkennung
IOINI: (OFF / ON) Funktion "I/O Initial Type" (Anfangsprojekt über E/A) Lädt das Projekt, dessen Nummer beim Einschalten des Geräts an den Eingängen anliegt	AUS: Lädt das unter INI.T festgelegte Anfangsprojekt EIN: Lädt das Projekt, dessen Nummer an den Eingängen anliegt
T.TRG: (ON / OFF) Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen): Aktiviert ein externes Auslösesignal (ON) oder schaltet es ab (OFF)	
A.BACK: (ON / OFF) Funktion "Answer back": Zeigt die gefundene Position in blau auf dem Anzeigemodul an.	

4.2.5 Einlernen im TEACH-Modus

Im TEACH-Modus können Sie für jedes Projekt die folgenden Einstellungen vornehmen und abspeichern:

- Belichtungszeit: 0,03 – 50,00ms
- Position und Größe des Prüffensters: Setzen des Messbereichs
- Position und Größe des Bereichs für die Flächenbestimmung: Setzen des Bereichs, innerhalb dessen die Fläche in einer bestimmten Farbe ermittelt wird
- Farbe: Registriert die im Messbereich am häufigsten auftretende Farbe

Wenn Sie die Taste TRIGGER drücken, wird die am häufigsten auftretende Farbe im Messbereich registriert.

Einlernoptionen

Sie können eines der beiden folgenden Einlernverfahren einsetzen:

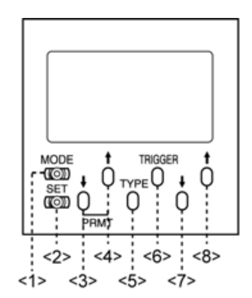
- Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten
- Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

Wenn Sie das Einlernen durchführen, werden automatisch Toleranzbereiche festgelegt, deren Werte je nach verwendetem Einlernverfahren anders berechnet werden. Details siehe Tabelle.

Typ	Automatisch gesetzte Toleranzbereiche
Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten	Die Toleranzwerte sind gleich dem Flächenwert beim Einlernen +/-5%
Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten	Die Minimal-/Maximalwerte des Toleranzbereichs werden als Mittelwert aus den Flächenwerten für das OK-Produkt und das NG-Produkt berechnet. Wenn die Farbfläche des NG-Produkts kleiner ist als die des OK-Produkts: • Max.: Flächenwert beim Einlernen +5% • Min.: Mittelwert aus den Flächenwerten des OK- und des NG-Produkts Wenn die Farbfläche des NG-Produkts größer ist als die des OK-Produkts: • Max.: Mittelwert aus den Flächenwerten des NG- und des OK-Produkts • Min.: Flächenwert beim Einlernen -5%

Vorgehensweise im TEACH-Modus

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus ("TEACH" wird angezeigt)		
Prüffenster (rechteckig) 3s <1> Fläche in der erkannten Farbe (blau) <1>	TEACH READY 1. 3.05 <5>	Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 3,05) <7>: Belichtungszeit mit der Taste DOWN bis auf 0,03ms reduzierbar <8>: Belichtungszeit mit der Taste UP bis auf 50,00ms erhöhbar	Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Beispiel: Projektnr. TEACH READY 1. 3.05 <2> + <5> TEACH READY 2. 3.05 TEACH READY 7. 3.05
	TEACH READY 1. SIZE <5>	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters	
	TEACH READY 1. MOVE <5>	MOVE (Verschieben): verschiebt das Prüffenster	
	TEACH READY 1. t.SIZE <5>	T.SIZE (Größe Einlernbereich): ändert die Größe des Farb-Einlernbereiches	
	TEACH READY 1. t.MOVE <6>	T.MOVE (Einlernbereich verschieben): verschiebt den Bereich, der für das Einlernen der Farbe verwendet wird <6>: Führt das Einlernen durch Der Einlernvorgang wird für das aktuelle Projekt durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.)	
	TEACH READY 1.donE t.MOVE <5>	DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <5> : Kehrt nach oben zurück.	



- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**
- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**

Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus (“TEACH” wird angezeigt)		
Prüffenster (blaues Rechteck) Fläche in der erkannten Farbe (blau) <1> 3s <1>	<5>	Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 3,05) <7>: Belichtungszeit mit der Taste DOWN bis auf 0,03ms reduzierbar <8>: Belichtungszeit mit der Taste UP bis auf 50,00ms erhöhbar	Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Beispiel Projektnr. <2> + <5>
	<5>	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters	
	<5>	MOVE (Verschieben): verschiebt den Prüfbereich	
	<5>	T.SIZE (Größe Einlernbereich): ändert die Größe des Farb-Einlernbereiches	
	<6>	T.MOVE (Einlernbereich verschieben): verschiebt den Bereich, der für das Einlernen der Farbe verwendet wird <6>: Führt das Einlernen durch Der Einlernvorgang wird mit einem OK-Produkt für das aktuelle Projekt durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.)	
	<6>	STNG (Setzen): Zeigt an, dass der Einlernvorgang für OK-Produkte erfolgreich abgeschlossen wurde <6>: führt das Einlernen mit NG-Produkten durch: Der Einlernvorgang wird mit einem NG-Produkt für das aktuelle Projekt durchgeführt	
	<5>	DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <5>: Kehrt nach oben zurück.	

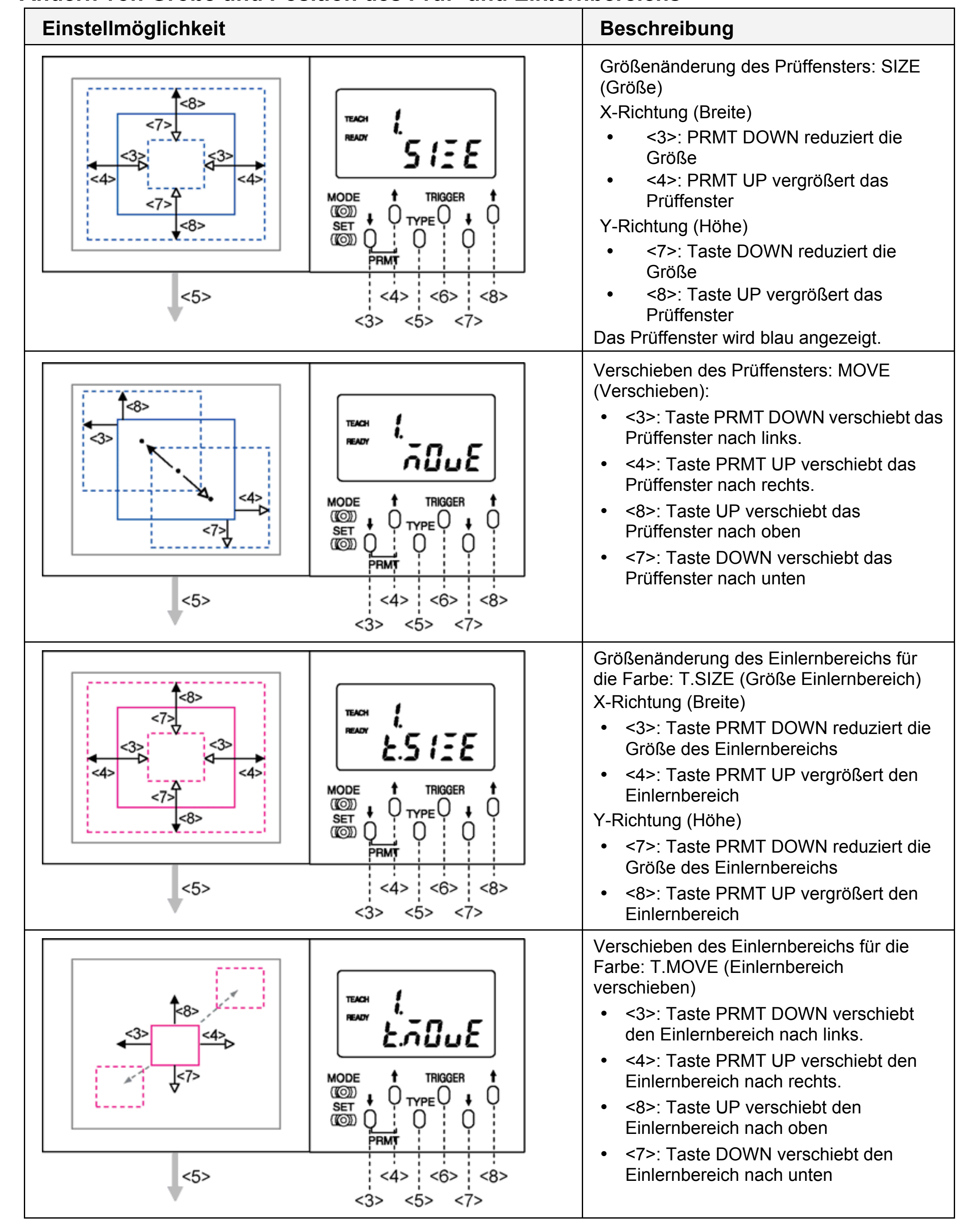


HINWEISE

- **Wenn während des Einlernens das ALARM-Signal ausgegeben wird, bleibt das Signal EIN, bis der Einlernvorgang erfolgreich beendet wird. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen. Führen Sie in diesem Fall zunächst den Einlernvorgang durch.**

- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit**

Ändern von Größe und Position des Prüf- und Einlernbereichs



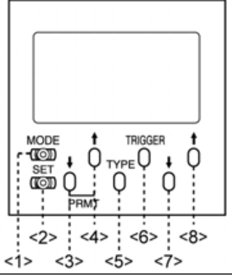
Einstellmöglichkeit	Beschreibung
	Größenänderung des Prüffensters: SIZE (Größe) X-Richtung (Breite) • <3>: PRMT DOWN reduziert die Größe • <4>: PRMT UP vergrößert das Prüffenster Y-Richtung (Höhe) • <7>: Taste DOWN reduziert die Größe • <8>: Taste UP vergrößert das Prüffenster Das Prüffenster wird blau angezeigt.
	Verschieben des Prüffensters: MOVE (Verschieben): • <3>: Taste PRMT DOWN verschiebt das Prüffenster nach links. • <4>: Taste PRMT UP verschiebt das Prüffenster nach rechts. • <8>: Taste UP verschiebt das Prüffenster nach oben • <7>: Taste DOWN verschiebt das Prüffenster nach unten
	Größenänderung des Einlernbereichs für die Farbe: T.SIZE (Größe Einlernbereich) X-Richtung (Breite) • <3>: Taste PRMT DOWN reduziert die Größe des Einlernbereichs • <4>: Taste PRMT UP vergrößert den Einlernbereich Y-Richtung (Höhe) • <7>: Taste PRMT DOWN reduziert die Größe des Einlernbereichs • <8>: Taste PRMT UP vergrößert den Einlernbereich
	Verschieben des Einlernbereichs für die Farbe: T.MOVE (Einlernbereich verschieben) • <3>: Taste PRMT DOWN verschiebt den Einlernbereich nach links. • <4>: Taste PRMT UP verschiebt den Einlernbereich nach rechts. • <8>: Taste UP verschiebt den Einlernbereich nach oben • <7>: Taste DOWN verschiebt den Einlernbereich nach unten

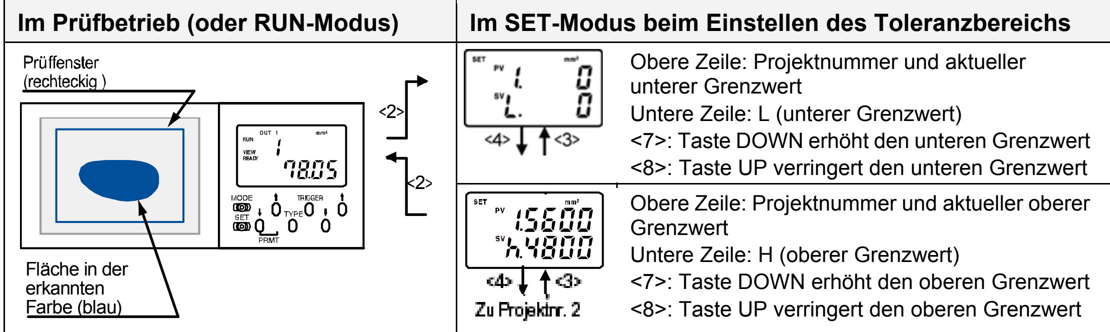
4.2.6 Einstellen der Toleranzbereiche im SET-Modus

Im SET-Modus stellen Sie die Ober- und Untergrenze für den Toleranzbereich (in mm^2) ein, innerhalb dessen das Gerät als Prüfergebnis OK ausgibt.

Vorgehen im SET-Modus

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.





Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im SET-Modus beim Einstellen des Toleranzbereichs	
Prüffenster (rechteckig) Fläche in der erkannten Farbe (blau) <2> <2>	<4> <3>	Obere Zeile: Projektnummer und aktueller unterer Grenzwert Untere Zeile: L (unterer Grenzwert) <7>: Taste DOWN erhöht den unteren Grenzwert <8>: Taste UP verringert den unteren Grenzwert
	<4> <3> Zu Projektnr. 2	Obere Zeile: Projektnummer und aktueller oberer Grenzwert Untere Zeile: H (oberer Grenzwert) <7>: Taste DOWN erhöht den oberen Grenzwert <8>: Taste UP verringert den oberen Grenzwert



HINWEIS

In der oberen Zeile wird der jeweils aktuelle untere bzw. obere Grenzwert angezeigt. In der unteren Zeile ändern Sie den Grenzwert. Wenn Sie Grenzwerte gesetzt haben, in den RUN-Modus wechseln und dann wieder in den SET-Modus wechseln, werden die Grenzwerte, die Sie in der unteren Zeile eingegeben hatten, in der oberen Zeile als aktuelle Werte angezeigt.

4.2.7 Prüfen

Startmöglichkeiten für den Prüfvorgang

Internes Trigger-Signal: EIN	Der Prüfprozess startet sofort, wenn Sie in den RUN-Modus wechseln
Internes Trigger-Signal: AUS	Wechseln Sie in den RUN-Modus und drücken Sie dann die Taste TRIGGER oder geben Sie das TRIGGER-Signal über ein externes Gerät.

Bewertungsergebnisse der Prüfung

Die Prüfergebnisse werden auf die Ausgänge OUT1 bis OUT3 ausgegeben. Details siehe Tabelle.

Flächenbestimmung

Bewertungsergebnis		OUT3	OUT2	OUT1
OK	Innerhalb des Toleranzbereichs	AUS	AUS	**EIN**
NG	Außerhalb des Toleranzbereichs	AUS	AUS	AUS

Farberkennung

Farbe bzw. Projektnr.	**OUT3**	**OUT2**	**OUT1**
Keine Farbe erkannt = alle NG	AUS	AUS	AUS
1	AUS	AUS	**EIN**
2	AUS	**EIN**	AUS
3	AUS	**EIN**	**EIN**
4	**EIN**	AUS	AUS
5	**EIN**	AUS	**EIN**
6	**EIN**	**EIN**	AUS
7	**EIN**	**EIN**	**EIN**



◆ **HINWEIS**

Legen Sie im Einstellmodus fest, ob Sie mit dem internen Trigger-Signal arbeiten wollen oder nicht (I.TRR ON/OFF).

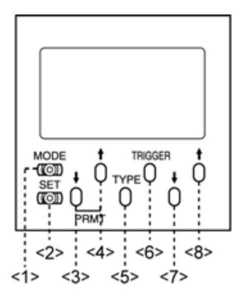


◆ **REFERENZ**

Das Zeitverhalten der parallelen Ein-/Ausgänge finden Sie auf Seite 129.

Überwachen der Prüfergebnisse

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Flächenbestimmung

Sie können die Flächengröße im RUN-Modus von der Anzeige ablesen.

Datenanzeige und Projektwechsel	<4> <5> <3> (RUN, OUT 1, mm², VIEW, READY: 1 / 1459) → 2 --- 7 Obere Zeile: Projektnummer Tasten PRMT und TYPE: schalten auf ein anderes Projekt um. Sobald Sie zu einem anderen Projekt wechseln, werden die Ausgänge OUT1 bis OUT3 zurückgesetzt. Untere Zeile: Fläche Fläche: Es werden bis zu vier Ziffern inklusive der Nachkommastellen angezeigt (die Anzahl der Nachkommastallen hängt vom Sensorkopf ab, siehe Hinweis).

Farberkennung

Sie können die Projektnummer und die Flächengröße im RUN-Modus von der Anzeige ablesen.

Datenanzeige	OUT 1 mm² RUN 1 VIEW READY 1459 Obere Zeile: Projektnummer (1 bis 7) Untere Zeile: Fläche Fläche: Es werden bis zu vier Ziffern inklusive der Nachkommastellen angezeigt (die Anzahl der Nachkommastallen hängt vom Sensorkopf ab, siehe Hinweis).



HINWEIS

Je nach Sensorkopf variiert der Bereich von Flächen, der angezeigt werden kann:

Sensorkopf / Daten	ANE2000	ANE2010	ANE2020	ANE2030
Fläche	0 bis 3,20	0 bis 80,00	0 bis 750,0	0 bis 5600

4.3 Farb-Mustervergleich und Grauwert-Mustervergleich

4.3.1 Übersicht über die Prüffunktionen

Beim Mustervergleich wird innerhalb des Prüfbereichs nach einem Objekt gesucht, das dem eingelernten Referenzbild (Template) entspricht. Wird ein zum Referenzbild passendes Objekt gefunden, bewertet das Gerät, ob das Objekt richtig positioniert ist, d.h. ob seine Position innerhalb des Toleranzbereichs im Vergleich zum Referenzbild (Basisposition +/- Grenzwerte) liegt.

Beim Setzen des Bereichs zum Einlernen des Referenzbilds werden alle Pixelinformationen als Merkmale des Referenzbildes gespeichert. Anhand der Merkmale findet der LightPix AE20 im Bild Objekte, die dem Referenzbild gleich sind bzw. ähneln. Der Grad an Übereinstimmung zwischen gefundenem Objekt und Referenzbild wird mit dem Korrelationswert ausgedrückt (0 bis 100). Die Suche nach einem passenden Objekt anhand des Referenzbilds erfolgt in drei Schritten. Sie können die Suchbedingungen für jeden Schritt anpassen.

Sie können für jedes Projekt eine Farbe und ein Referenzbild abspeichern, insgesamt also sieben Farben und sieben Referenzbilder. Wenn Sie nach einem anderen Objekt suchen möchten, müssen Sie zu einem anderen Projekt wechseln.

Farb-Mustervergleich und Grauwert-Mustervergleich verwenden unterschiedliche Bildarten, d.h. Farbbilder bzw. Grauwertbilder.

Farb-Mustervergleich

Mit dieser Prüffunktion speichern bzw. prüfen Sie ein Farbbild, das anhand der gewünschten (d.h. der extrahierten) Farbe erstellt wird. Durch das Extrahieren entsteht ein Binärbild anhand der extrahierten Farbe und allen anderen Farben. Für jedes Projekt kann eine Farbe und ein Referenzbild gespeichert werden.

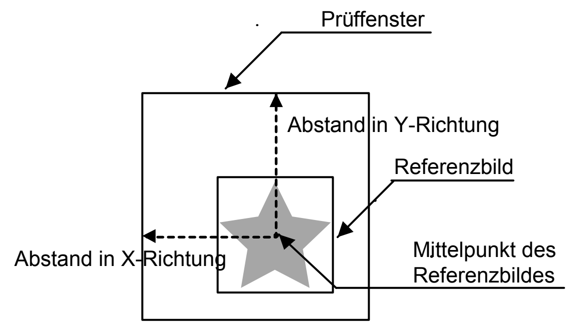
Verwenden Sie den Farb-Mustervergleich, wenn Sie Objekte einer bestimmten Farbe prüfen wollen. Wenn sich zwischen Einlernen und Prüfung die Bildhelligkeit oder der Farbton jedoch verändern können, empfiehlt es sich, den Grauwert-Mustervergleich zu verwenden.

Grauwert-Mustervergleich

Mit dieser Prüffunktion speichern bzw. prüfen Sie ein Grauwertbild. Dafür werden die Farben im von der Kamera aufgenommenen Farbbild in 256 Grauwerte umgewandelt. Verwenden Sie den Grauwert-Mustervergleich, wenn die Farbe des zu prüfenden Objekts keine Rolle spielt.

Position des Referenzbildes anzeigen

Der Referenzbild-Bereich liegt innerhalb des Prüffensters. Der Abstand in X- und Y-Richtung von der linken oberen Ecke des Prüffensters zum Mittelpunkt des Referenzbildes wird in mm angezeigt.



Ergebnisse des Farb-Mustervergleichs

Welche Daten auf OUT1 bis OUT3 ausgegeben werden, hängt davon ab, wie der Farb-Mustervergleich verlaufen ist:

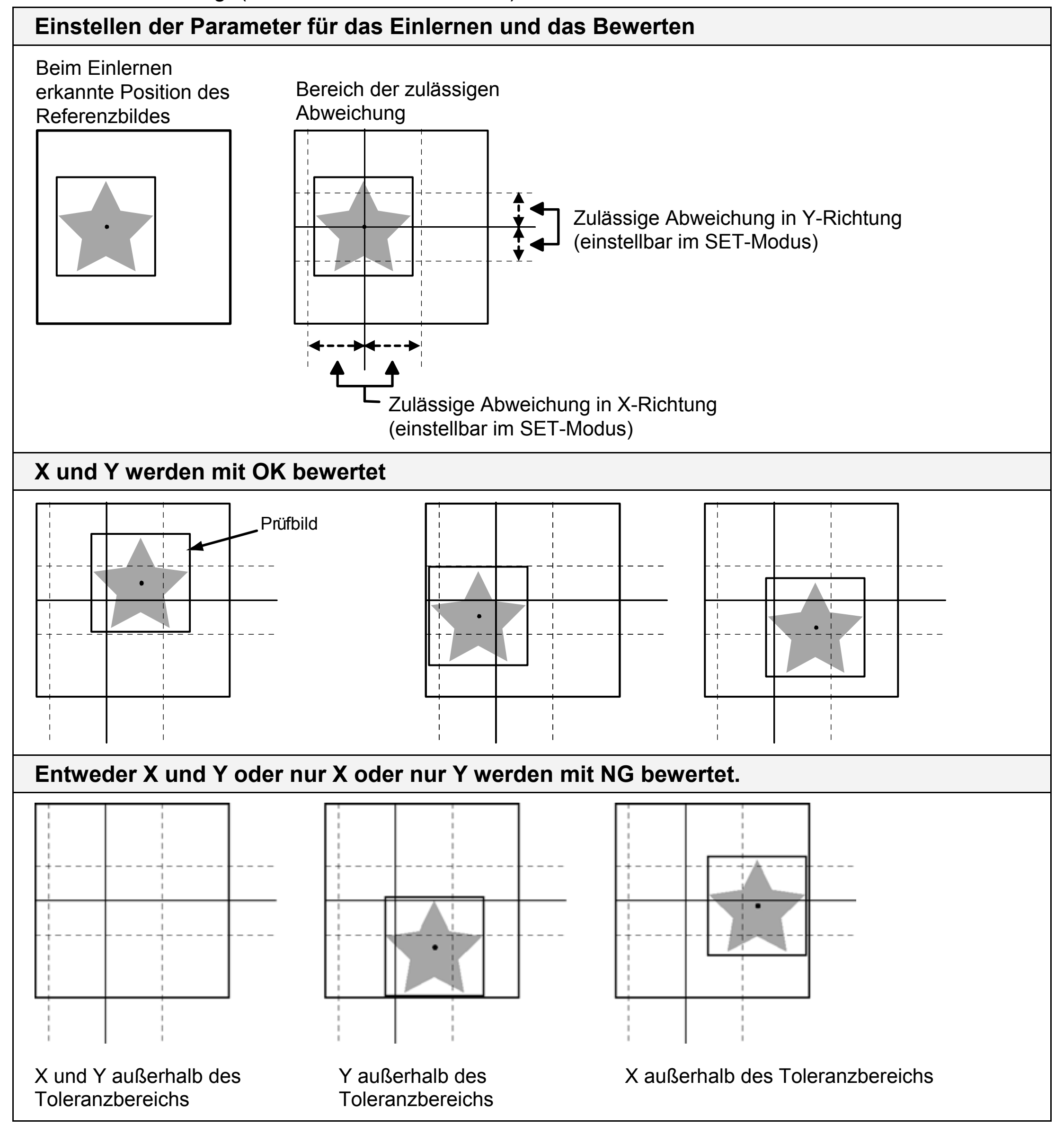
- Wurde ein dem Referenzbild entsprechendes Objekt gefunden?
- Ist die Position des gefundenen Objekts auf der X-Achse noch innerhalb des Toleranzbereiches?
- Ist die Position des gefundenen Objekts auf der Y-Achse noch innerhalb des Toleranzbereiches?

Je nach Ergebnis variiert die Ausgabe auf OUT1 bis OUT3, siehe Tabelle unten.

Prüfergebnisse			**OUT3**	**OUT2**	**OUT1**
Entsprechendes Objekt gefunden?	**X-Koordinate im Toleranzbereich**	**Y-Koordinate im Toleranzbereich**			
JA	JA	JA	**EIN**	**EIN**	**EIN**
JA	JA	NEIN	AUS	**EIN**	**EIN**
JA	NEIN	JA	**EIN**	AUS	**EIN**
JA	NEIN	NEIN	AUS	AUS	**EIN**
NEIN	---	---	AUS	AUS	AUS

Bewertungskriterien für die Position des gefundenen Objektes

Das Prüfergebnis des Farb-Mustervergleichs ist OK, wenn sich die Position des gefundenen Objektes mit der Position, an der Sie das Referenzbild eingelernt haben, deckt bzw. die Abweichung innerhalb des Toleranzbereichs liegt (definierbar im SET-Modus).



Einzelheiten zu den Suchschritten beim Farb-Mustervergleich

Der LightPix AE20 verfeinert Schritt für Schritt die Suche im Prüffenster nach einem Objekt, das mit dem Referenzbild übereinstimmt. Die Anzahl der Suchschritte hängt von der Prüfgeschwindigkeit ab, die Sie im Einstellmodus festgelegt haben. Wenn Sie die Prüfgeschwindigkeit auf "Hoch" (H) oder "Mittel" (M) gesetzt haben, erfolgt die Suche in drei Schritten. Bei niedriger Prüfgeschwindigkeit (L) erfolgt die Suche in zwei Schritten.

Das Gerät schätzt die Position des Objekts grob in den ersten beiden Schritten der Suche (bei hoher und mittlerer Prüfgeschwindigkeit) bzw. im ersten Schritt bei niedriger Prüfgeschwindigkeit. Im jeweils letzten Suchschritt wird die genaue Position ermittelt. Für die grobe Schätzung konvertiert das Gerät das Bild ein ein grobes Bild (grobe Bilder können schneller durchsucht werden). Im letzten Schritt wird die exakte Position im normalen Bild bestimmt. Mit Hilfe der Suchschritte kann der LightPix AE20 das gesuchte Objekt schneller finden.

Zusammenhang zwischen Grobheit des Bildes und Suchschritten

Prüfgeschwindigkeit	Grobheit des Bildes (Je höher der Wert, desto grober das Bild)		
	1. Suchschritt	2. Suchschritt	Letzter Suchschritt
Hoch	8	4	2
Mittel	8	4	1
Niedrig	4	—	1

Suchbedingungen konfigurieren

Die Suchbedingungen können im Einstellmodus festgelegt werden. Die folgenden zwei Suchbedingungen stehen zur Verfügung:

- Korrelationsanpassung: Korrelationsanpassung 1 und 2
- Anzahl der gesuchten Kandidaten: Kandidatenanzahl 1 und 2

Korrelationswert anpassen

Der Grad an Übereinstimmung zwischen gefundenem Objekt und Referenzbild wird mit dem Korrelationswert ausgedrückt. Je höher der Korrelationswert, desto ähnlicher ist das gefundene Objekt dem Referenzbild. Je niedriger der Korrelationswert, desto weniger ist das gefundene Objekt dem Referenzbild ähnlich. Wenn Sie eine genaue Prüfung wünschen, erhöhen Sie den Wert. Wenn eine oberflächliche Prüfung ausreicht, wählen Sie einen niedrigeren Wert.

Die Anpassung des Korrelationswert erfolgt in den ersten beiden Suchschritten. Die Anpassung wird an dem Korrelationswert vorgenommen, den Sie im TEACH- bzw. Toleranzmodus definiert haben.

Beispiel:

Einstellungen	
Korrelation	80
Anpassungswert für den 1. Schritt	20
Anpassungswert für den 2. Schritt	10

▶

Angepasster Korrelationswert		Beschreibung
1. Schritt	60	=80-20=Korrelationswert-Anpassung1
2. Schritt	70	=80-10=Korrelationswert-Anpassung2
Letzter Suchschritt	80	= Korrelationswert

Verwenden Sie die Korrelationsanpassung in den folgenden Fällen:

Wie oben beschrieben sucht das Gerät im ersten und zweiten Schritt in einem groben Bild nach einem passenden Kandidaten. Wenn Sie einen hohen Korrelationswert für das Originalbild verwenden möchten, sollten Sie ihn für das grobe Bild herabsetzen. In diesem Fall kann es geschehen, dass kein Kandidat gefunden wird. Wenn Sie im letzten Suchschritt einen Korrelationswert von 80 oder mehr verwenden wollen, empfiehlt es sich, in den vorhergehenden Suchschritten die Korrelationsanpassung zu verwenden.

Beschreibung der Suchbedingungen

Anzahl der gesuchten Kandidaten

Solange Sie keine Anzahl der zu findenden Kandidaten angeben, wird im ersten Suchschritt nur ein einziges passendes Objekt (= Kandidat) gefunden. Wenn Sie eine Anzahl der gesuchten Kandidaten eingeben, wird im ersten und zweiten Suchschritt die entsprechende Anzahl von Objekten aus der Gruppe passender Objekte gesucht, die den richtigen Korrelationswert aufweisen. Wenn im ersten Suchschritt mehrere Kandidaten gefunden werden, prüft das Gerät beim zweiten und letzten Suchschritt jede der im ersten Suchschritt gefundenen Objektpositionen.

Geben Sie in den folgenden Fällen die Anzahl der zu suchenden Kandidaten ein:

Wenn sich Objekte mit der gleichen Farbe wie das gesuchte Objekt befinden oder Teile des Hintergrunds mit dem gesuchten Objekt verwechselt werden können.

Bei der Suche im groben Bild können unerwünschte Objekte oder Teile des Hintergrunds einen ähnlich hohen Korrelationswert aufweisen wie eigentlich gesuchte Objekte. Ohne die Angabe der Kandidatenanzahl findet das Gerät nur das Objekt mit dem höchsten Korrelationswert aus der Gruppe der Objekte, deren Korrelationswert die vorgegebene Schwelle erreicht. Aus diesem Grund funktioniert der Farb-Mustervergleich im NG-Beispiel unten nicht: Das Gerät findet zwar ein (allerdings unerwünschtes) Objekt im ersten Suchschritt, aber mit jedem weiteren Suchschritt sinkt der Korrelationswert. Es wird nur noch in dem Bereich, der beim ersten Suchschritt (fälschlicherweise) als wahrscheinlicher Ort gefunden wurde, nach dem Objekt gesucht, so dass der Farb-Mustervergleich im letzten Schritt dann wegen fehlender Korrelation fehlschlägt.

Beispiel:

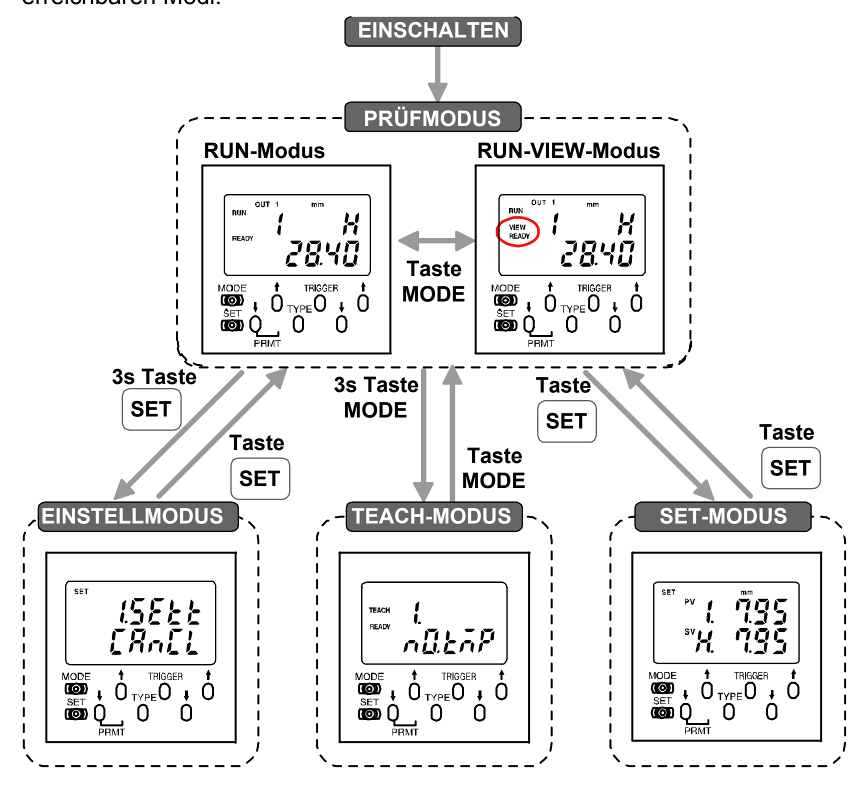
Anzahl der gesuchten Kandida-ten	Referenz-bild	1. und 2. Schritt (Die Abbildungen unten zeigen das Ausgangsbild. Das Gerät sucht in Wirklichkeit im groben Bild.)	Letzter Suchschritt	Bewertung des Farb-Muster vergleichs
Wenn gesetzt		Das ähnlichste Objekt Das zweitähn-lichste Objekt	Das gefundene Objekt erreicht nicht den erforderlichen Korrelationswert Das gefundene Objekt hat einen hohen Korrelationswert	OK
Wenn NICHT gesetzt		Das ähnlichste Objekt Das zweitähn-lichste Objekt	Das gefundene Objekt erreicht nicht den erforderlichen Korrelationswert Objekt wird nicht geprüft	NG

4.3.2 Vorgehensweisen zum Einstellen der Modi

Gehen Sie wie folgt vor, um die Parameter für die Prüfung zu setzen:

1	**Geräte installieren**	Montieren Sie den Sensorkopf und schließen Sie alle Geräte an die Stromversorgung an.	Seite 15
2	**LightPix AE20 einschalten**	Stromversorgung mit 24V DC	-
3	**LightPix AE20 konfigurieren (im Einstellmodus)**	Setzen Sie die Parameter für den LightPix AE20 im Einstellmodus. Einstellung der Hardware, der Ausgabe der Prüfergebnisse, der Bildspeicherung sowie weitere Prüfbedingungen.	Seite 58
4	**Einlernen durchführen** (im TEACH-Modus)	Registrieren Sie im TEACH-Modus das Referenzbild (und für Farb-Mustervergleich auch die zu erkennende Farbe), setzen Sie die Belichtungszeit und das Prüffenster.	Seite 61
5	**Toleranzbereiche setzen** (im SET-Modus)	Setzen Sie die Toleranzbereiche für die Größe der Farbfläche (Minimum, Maximum) sowie den Korrelationswert.	Seite 67
6	**Prüfprozess ausführen (im RUN- / RUN-VIEW-Modus)**	Drücken Sie die Taste TRIGGER im RUN- (RUN-VIEW-)Modus.	Seite 68

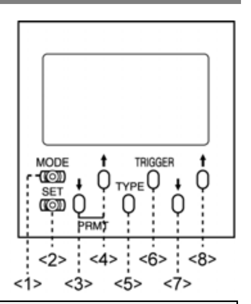
Der LightPix AE20 verfügt über vier Modi. Welche Einstellungen Sie vornehmen können, hängt vom aktuellen Modus ab. Das folgende Diagramm gibt einen Überblick über die mit den Tasten MODE und SET erreichbaren Modi:



4.3.3 Konfiguration des LightPix AE20 im Einstellmodus

Der Einstellmodus dient zum Konfigurieren des Sensorkopfs, der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls sowie zum Speichern der Einstellungen. In diesem Modus können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** **(Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)**
Anzeige nach dem Start	<2> 3s lang ↓ ↑ <2>
I.SETT: (CANCEL / SET) Initial Setting (Voreinstellung): Initialisiert die Einstellungen	<7> <8> <3> <4> Zum Initialisieren der Einstellungen die Tasten SET und TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
SAVE: (CANCEL / SAVE) SAVE-Funktion Speichert die aktuellen Einstellungen	<7> <8> <3> <4> Zum Speichern der Einstellungen "SAVE" wählen und die Taste TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
TEACH: (OK / OKNG) Einlernen: nur OK / OK&NG	<7> <8> <3> <4> Wählen Sie, ob Sie ausschließlich OK-Produkte oder sowohl OK- als auch NG-Produkte einlernen möchten.
B.L.PTN: (ON/OFF10/OFF30/OFF60) Funktion "Backlight Pattern": Regelt die Display-Beleuchtung des Anzeigemoduls	<7> <8> <3> <4>
L.ON.OF: (ON / OFF) Funktion "LED On/Off": Legt fest, ob die integrierte LED-Beleuchtung verwendet werden soll oder nicht	<7> <8> <3> <4>
V.IMG: (1 bis 8) Funktion "Visualize Image" (Speicherbildanzeige): Zeigt bis zu 8 gespeicherte Bilder mit den Prüfergebnissen zum Zeitpunkt der Bildaufnahme	<7> <8> <3> <4> ↑ Beim Abspeichern des Bildes werden die Prüfergebnisse angezeigt. Halten Sie die beiden Pfeiltasten rechts gedrückt, um zum nächsten gespeicherten Bild zu wechseln.
SV.IMG: (OFF / ALL / NG) Funktion "Save Image": Speichert Bilder während des Prüfbetriebs	<7> <8> <3> <4>

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** **(Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)**
A.SAVE: (ON / OFF) Funktion "Auto Save": Stellt ein, ob die Einstellungen automatisch gespeichert werden sollen oder nicht.	ASAUE On <7> <8> ASAUE OFF <3> <4>
ST.NO: (1 bis 99) Funktion "Stationsnummer": Legt die Teilnehmernummern der Sensorköpfe für die RS232C-Kommunikation fest, sollten Sensorköpfe in Reihe geschaltet werden	St.no 1 <7> <8> St.no 99 ...... St.no 2 <7> <8> <3> <4>
BAUD.R: (9,6 bis 57,6kbps) Baudrate: Legt die Geschwindigkeit für die RS232C-Kommunikation fest	bAUd.r 9.6 <7> <8> bAUd.r 57.6 ...... bAUd.r 14.4 <7> <8> <3> <4>
OUT.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 20ms Funktion "Output Delay" (Ausgangsverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest, vom Zeitpunkt, an dem der Prüfprozess abgeschlossen wurde, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Ausgabe der Prüfergebnisse erfolgt	OUt.d 0 <7> <8> OUt.d 160 ...... OUt.d 20 <7> <8> <3> <4>
CAP.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 1ms Funktion "Capture Delay" (Aufnahmeverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest zwischen Eingabe des TRIGGER-Signals und Bildaufnahme	CAP.d 0 <7> <8> CAP.d 160 ...... CAP.d 1 <7> <8> <3> <4>
I.TRR: (ON / OFF) Internes Trigger-Signal: Wenn die Funktion aktiviert ist (ON), startet der Prüfprozess sofort beim Einschalten und wird automatisch wiederholt. Wenn die Funktion deaktiviert ist (OFF), ist zum Starten des Prüfprozesses ein TRIGGER-Signal nötig.	I.trr On <7> <8> I.trr OFF <3> <4>
INI.T: (1 ~ 7) Funktion "Initial Type" (Anfangsprojekt): Legt das Projekt fest, das nach dem Einschalten des LightPix AE20 geladen wird (nur verfügbar für Flächenbestimmung)	In I.t 1 <7> <8> In I.t 7 ...... In I.t 2 <7> <8> <3> <4>
SPEED: High / Middle / Low Geschwindigkeit Hoch: Hohe Geschwindigkeit, geringe AuflösungGunt Niedrig (L): Niedrige Geschwindigkeit, hohe Auflösung	SPEEd h <7> <8> SPEEd n <7> <8> SPEEd L <7> <8> <3> <4>

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** **(Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)**
VER Version: Version, Größe des Bildfelds sowie Versionsnummern des Systems und der Bedieneinheit. (Die Größe des Bildfeldes kann je nach Produkt-nummer variieren.)	
Die folgenden vier Funktionen sind nur verfügbar, wenn Sie den Parameter DETAL auf EIN gesetzt haben (Voreinstellung: AUS).	
REVI2: (0 ~ 50) Funktion "Revise2": Passt den Korrelationswert im zweiten Suchschritt an, in dem es den hier eingegebenen Wert vom ursprünglichen Korrelationswert abzieht	
REVIS: (0 ~ 50) Funktion "Revise" (Revidieren): Passt den Korrelationswert im ersten Suchschritt an, in dem es den hier eingegebenen Wert vom ursprünglichen Korrelationswert abzieht	
CAND2: (1 ~ 50) Kandidat2: Gibt die Anzahl möglicher Kandidaten für den zweiten Suchschritt an	
CAND1: (1 ~ 50) Kandidat1: Gibt die Anzahl möglicher Kandidaten für den ersten Suchschritt an	
DETAL: (ON / OFF) Detailfunktion: Erlaubt Ihnen, die beiden Suchbedingungen (Korrelationswertanpassung und Anzahl zu suchender Kandidaten) selbst zu setzen	EIN: Stellen Sie die zusätzlichen Parameter ein. AUS: Keine zusätzlichen Parameter. (Suche erfolgt mit den Voreingestellungen.)
IOINI: (OFF / ON) Funktion "I/O Initial Type" (Anfangsprojekt über E/A) Lädt das Projekt, dessen Nummer beim Einschalten des Geräts an den Eingängen anliegt	AUS: Lädt das unter INI.T festgelegte Anfangsprojekt EIN: Lädt das Projekt, dessen Nummer an den Eingängen anliegt
T.TRG: (ON / OFF) Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen): Aktiviert ein externes Auslösesignal (ON) oder schaltet es ab (OFF)	
A.BACK: (ON / OFF) Funktion "Answer back": Zeigt die gefundene Farbe in blau auf dem Anzeigemodul an.	

4.3.4 Einlernen im TEACH-Modus

Im TEACH-Modus können Sie für jedes Projekt die folgenden Einstellungen vornehmen und abspeichern:

- Belichtungszeit: 0.03 - 50.00ms
- Position und Größe des Prüffensters: Setzen des Bereichs, innerhalb dessen nach der registrierten Farbe gesucht wird (nur bei Farb-Mustervergleich)
- Farbe: Registriert die im Messbereich am häufigsten auftretende Farbe (nur bei Farb-Mustervergleich)
- Position und Größe des Referenzbildes: Setzen des Bereichs, in dem sich das zu registrierende Objekt befindet
- Referenzbild (Template): Speichert die Bild- und Farbinformationen des Referenzobjektes im Prüffenster für den Farb-Mustervergleich
- Abstand zwischen linker oberer Ecke des Prüffensters und Mittelpunkt des Referenzbildes (in X-und Y-Richtung)

Einlernoptionen

Sie können eines der beiden folgenden Einlernverfahren einsetzen:

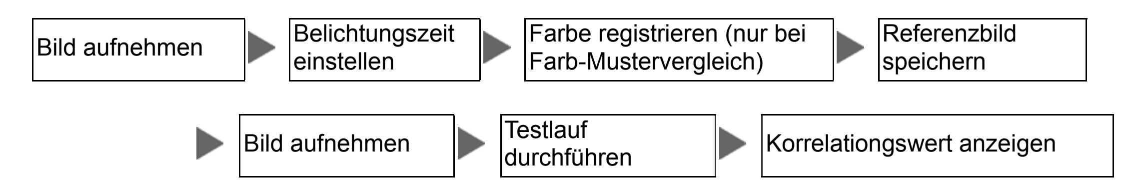
- Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten
- Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

Beim Einlernen wird die zulässige Abweichung vom eingelernten Abstand zwischen linker oberer Ecke des Prüffensters und Mittelpunkt des Referenzbildes in X- und Y-Richtung automatisch gesetzt. Der Wertebereich für die zulässige Abweichung hängt vom Typ des Einlernens ab (siehe Tabelle). Sie können die automatisch gesetzte zulässige Abweichung im SET-Modus ändern.

Typ	Automatisch gesetzte Toleranzbereiche
Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten	Die Toleranzwerte für die gefundene Position sind gleich der Position des Referenzbildes beim Einlesen +/- 5%
Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten	Wenn die Toleranzwerte des NG-Produkts kleiner sind als die des OK-Produkts: • Plus: Abstand beim Einlernen +5% • Minus: Mittelwert aus den Abstandswerten des NG- und des OK-Produkts Wenn die Toleranzwerte des NG-Produkts höher sind als die des OK-Produkts: • Plus: Mittelwert aus den Abstandswerten des NG- und des OK-Produkts • Minus: Abstand beim Einlernen -5%

Hinweis zum Einlernen

Wechseln Sie in den TEACH-Modus, setzen Sie die Parameter und drücken Sie dann die Taste TRIGGER, um den Einlernvorgang zu starten. Der Ablauf ist wie folgt:



Wie das Ablaufdiagramm zeigt, wird nach dem Abspeichern des Referenzbildes ein neues Bild aufgenommen, bevor der Testlauf durchgeführt wird. Wenn das Gerät kein Objekt in der registrierten Farbe findet, wird der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen. Das Gerät erkennt, dass der Einlernvorgang fehlgeschlagen ist und gibt das ALARM-Signal aus. Führen Sie in diesem Fall den Einlernvorgang erneut durch.

Wenn das zu Beginn des Einlernen aufgenommene Bild stark von dem Bild abweicht, das während des Testlaufs aufgenommen wird, ist die Gefahr sehr groß,

das der Einlernvorgang scheitert. Darum sollten Sie nach Beginn des Einlernvorganges das Objekt, das Sie zum Einlernen verwenden, möglichst nicht bewegen, bis der Einlernvorgang beendet ist.

Vorgehensweise im TEACH-Modus

Es gibt zwei Einlernverfahren. Wählen Sie das Einlernverfahren im Einstellmodus.

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.

Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus ("TEACH" wird angezeigt)	
Prüffenster (im blauen Rahmen) Einlernbereich (im rosa Rahmen) 3s <1> Registrierte Farbe im Prüffenster (blau, nur für Farb-Mustervergleich) <1>	TEMP: gespeichertes Referenzbild Das gespeicherte Referenzbild wird oben links auf dem Anzeigemodul angezeigt. <5>	NO TEMP: Wenn noch kein Referenzbild abgespeichert wurde
	Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 1,93) <7> : Taste DOWN verkürzt die Belichtungszeit <8>: Taste UP verlängert die Belichtungszeit <5>	Projektwechsel Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Projektnr. <2> + <5>
	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters <5>	
	MOVE (Verschieben): verschiebt das Prüffenster <6>	
	T.SIZE (Größe Einlernbereich): ändert die Größe des Farb-Einlernbereiches (nur bei Farb-Mustervergleich) <5>	
	T.MOVE (Einlernbereich verschieben): verschiebt den Bereich, der für das Einlernen der Farbe verwendet wird (nur bei Farb-Mustervergleich) <5>	Anzeige bei erfolgreichem Einlernen Wenn der Einlernvorgang erfolgreich abgeschlossen werden konnte, erscheint in der oberen Zeile "DONE". Beispiel:
	M.SIZE (Mustergröße): ändert die Größe des Referenzbilds <5>	
	M.MOVE (Muster verschieben): verschiebt den Referenzbildbereich <5>	
	Taste TRIGGER: Führt das Einlernen durch Der Einlernvorgang wird für das aktuelle Projekt mit OK-Produkten durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.) <6>	
	ADJ: Der Einlernvorgang wird gerade ausgeführt Werte (zwei Stellen): Der Korrelationswert, der während des Testlaufs ermittelt wurde Nach Beendigung des Einlernvorgangs erscheint der aktuelle Korrelationswert in der oberen Zeile der Anzeige. <5>: Kehrt nach oben zurück.	



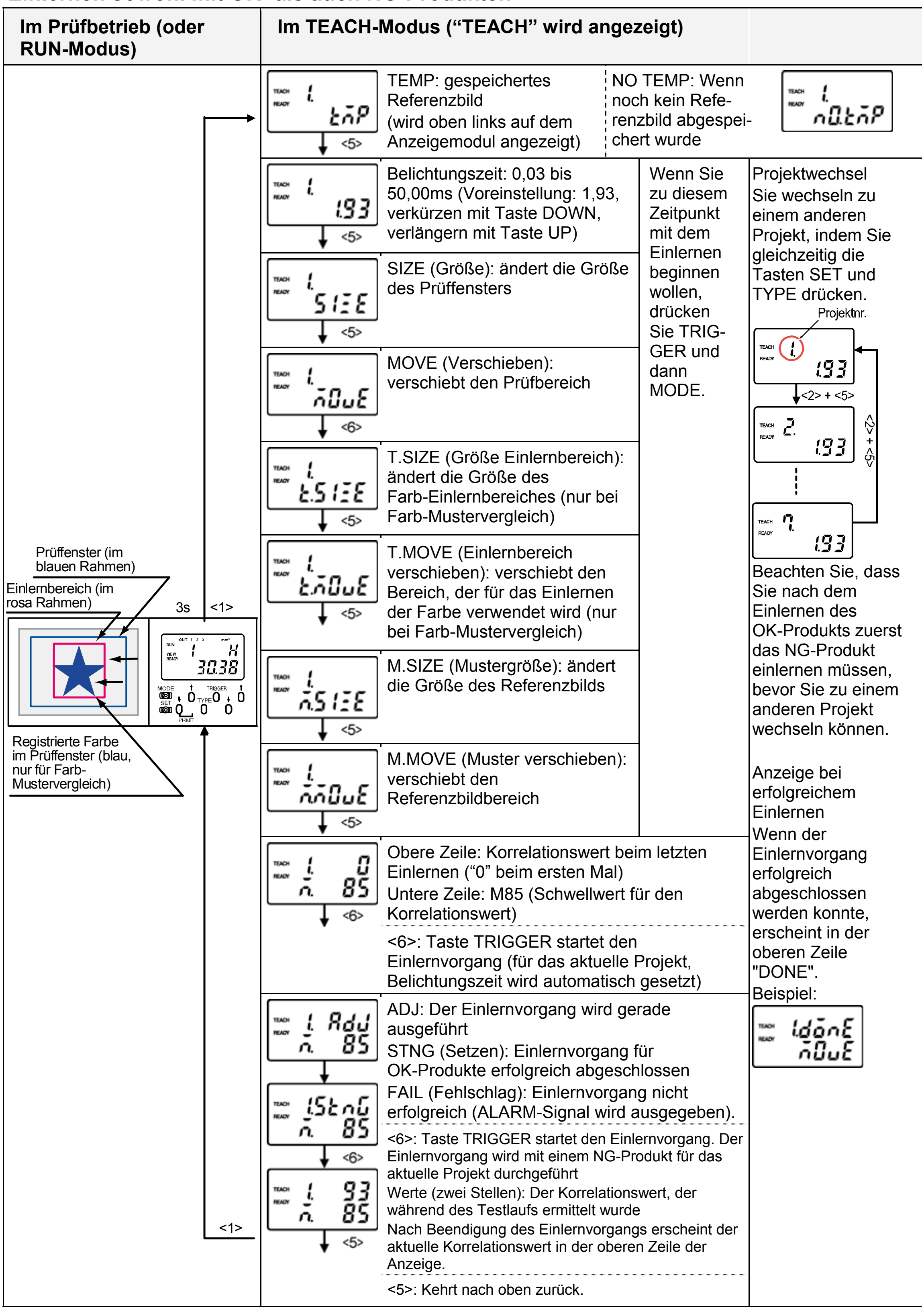
HINWEISE

- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE,**

aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.

- **Es ist nicht möglich, den Einlernvorgang über die Bedieneinheit mit einer manuell gesetzten Belichtungszeit zu starten. Wenn Sie den Einlernvorgang mit der manuell geänderten Belichtungszeit durchführen möchten (ohne automatische Anpassung der Belichtungszeit), verwenden Sie die Software AETOOL.**

Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten



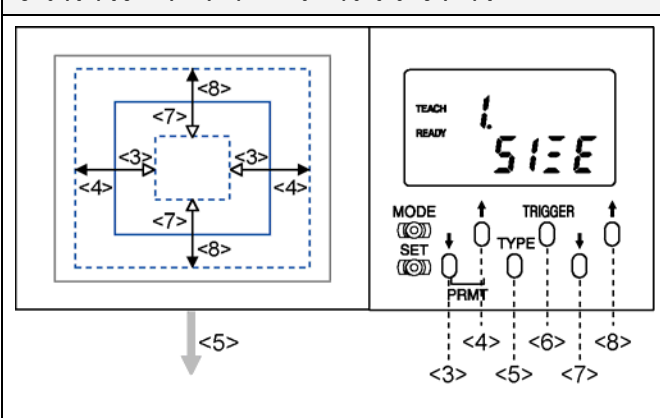


HINWEISE

- **Wenn der Einlernvorgang nicht erfolgreich beendet werden konnte, wird das ALARM-Signal angezeigt bzw. ausgegeben. In diesem Fall gehen Sie wie folgt vor:**
  - Fixieren Sie das Objekt während des Einlernens
  - Setzen Sie die Belichtungszeit manuell zurück
- **Wenn Sie in den RUN-Modus wechseln, bevor Sie ein NG-Produkt eingelernt haben, wird das ALARM-Signal ausgegeben. Das ALARM-Signal bleibt EIN, bis Sie den Einlernvorgang auch für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen haben. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.**

Ändern von Größe und Position des Prüf- und Einlernbereichs sowie des Referenzbildes (nur bei Farb-Mustervergleich)

Größe des Prüf- und Einlernbereichs ändern



Es gibt drei Typen von Bereichen, deren Größe Sie ändern können. Die Abbildung links zeigt als Beispiel ein Prüffenster.

Bereich	Anzeige	Linien-farbe
Prüfbetrieb	SIZE	Blau
Farberkennung	T.SIZE	Schwarz
Referenzbild	M.SIZE	Rosa

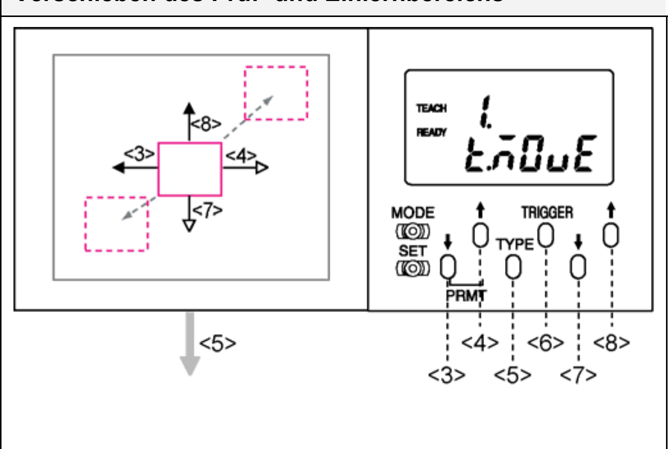
X-Richtung (Breite)

- Taste PRMT DOWN: verringert die Breite
- Taste PRMT UP: vergrößert die Breite

Y-Richtung (Höhe)

- Taste DOWN: verringert die Höhe
- Taste UP: vergrößert die Höhe

Verschieben des Prüf- und Einlernbereichs



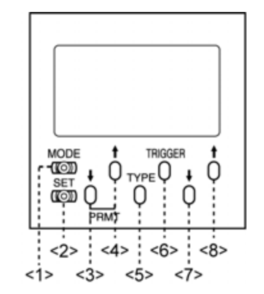
Es gibt drei Typen von Bereichen, die Sie verschieben können. Die Abbildung links zeigt als Beispiel einen Bereich für ein Referenzbild.

Bereich	Anzeige	Linien-farbe
Prüfbetrieb	MOVE	Blau
Farber-kennung	T.MOVE	Schwarz
Referenzbild	M.MOVE	Rosa

- Taste PRMT DOWN: verschiebt den Bereich nach links.
- Taste PRMT UP: verschiebt den Bereich nach rechts.
- Taste UP: verschiebt den Bereich nach oben
- Taste DOWN: verschiebt das Prüffenster nach unten

4.3.5 Einstellen der Toleranzbereiche im SET-Modus

Beim Einlernen wird der Abstand zwischen linker oberer Ecke des Prüffensters und Mittelpunkt des Referenzbildes als Ausgangsbasis registriert. Geben Sie hier ein, wie weit in mm ein Objekt in X- und Y-Richtung von der Referenzposition abweichen darf. Beim Einlernen mit OK- und NG-Produkten wird der Toleranzbereich automatisch als Mittelwert aus der OK- und NG-Referenzposition ermittelt. Sie können den automatisch gesetzten Toleranzbereich in diesem Modus ändern. Setzen Sie auch den Schwellwert für den Korrelationswert.



Vorgehen im SET-Modus

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im SET-Modus beim Einstellen des Toleranzbereichs	
Prüffenster (im blauen Rahmen) Einlernbereich (im rosa Rahmen) Registrierte Farbe im Prüffenster (blau, nur für Farb-Mustervergleich) <2>	SET PV 1. 3.86 SV X. 4.09 <4> <3>	Obere Zeile: Projektnummer und aktueller oberer Grenzwert (siehe Hinweis) Untere Zeile: X, zulässige Abweichung Legt fest, wie groß die Abweichung von der X-Referenzkoordinate sein darf
	SET PV 1. 3.40 SV Y. 3.15 <4> <3>	Obere Zeile: Projektnummer und aktueller oberer Grenzwert (siehe Hinweis) Untere Zeile: Y, zulässige Abweichung Legt fest, wie groß die Abweichung von der Y-Referenzkoordinate sein darf
	SET 1. 98 SV M. 85 <4> <3>	Obere Zeile: Projektnummer und Korrelationswert während des Testlaufs im TEACH-Modus Untere Zeile: M, Schwellwert für den Korrelationswert



Je nach Sensorkopf variiert der Bereich an Toleranzwerten:

Daten \ Sensorkopf	ANE2000	ANE2010	ANE2020	ANE2030*
X	0 bis 2,00	0 bis 10,00	0 bis 30,00	0 bis 80,00
Y	0 bis 1,60	0 bis 8,00	0 bis 25,00	0 bis 70,00

*Das Bildfeld schwankt je nach Montageposition des Sensorkopfs von 70 x 56 bis 100 x 80, aber die Positionsdaten werden auf der Grundlage von einem Bildfeld von 80 x 70 in mm konvertiert. Wenn Sie den Sensorkopf mit einem anderen Bildfeld als 80 x 70 betreiben, weichen die gemessenen Positionsdaten von der tatsächlichen Position ab.

4.3.6 Prüfen

Startmöglichkeiten für den Prüfvorgang

Internes Trigger-Signal: EIN	Der Prüfprozess startet sofort, wenn Sie in den RUN-Modus wechseln
Internes Trigger-Signal: AUS	Wechseln Sie in den RUN-Modus und drücken Sie dann die Taste TRIGGER oder geben Sie das TRIGGER-Signal über ein externes Gerät.

Bewertungsergebnisse der Prüfung

Die Prüfergebnisse werden auf die Ausgänge OUT1 bis OUT3 ausgegeben, siehe Tabelle unten.

Bewertungsergebnis		**OUT3**	**OUT2**	**OUT1**
Alle OK	Es wurde ein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden. Die Abweichung des Objekts in X- und Y-Richtung liegt im zulässigen Bereich.	**EIN**	**EIN**	**EIN**
Objekt gefunden X = OK	Es wurde ein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden. Abstand in X-Richtung: innerhalb des Toleranzbereichs Abstand in Y-Richtung: außerhalb des Toleranzbereichs	AUS	**EIN**	**EIN**
Objekt gefunden Y = OK	Es wurde ein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden. Abstand in X-Richtung: außerhalb des Toleranzbereichs Abstand in Y-Richtung: außerhalb des Toleranzbereichs	**EIN**	AUS	**EIN**
Objekt gefunden	Es wurde ein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden, aber sowohl der X- als auch der Y-Abstand sind außerhalb des Toleranzbereichs.	AUS	AUS	**EIN**
Es wurde kein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden.		AUS	AUS	AUS



◆ **HINWEIS**

Legen Sie im Einstellmodus fest, ob Sie mit dem internen Trigger-Signal arbeiten wollen oder nicht (I.TRR ON/OFF).

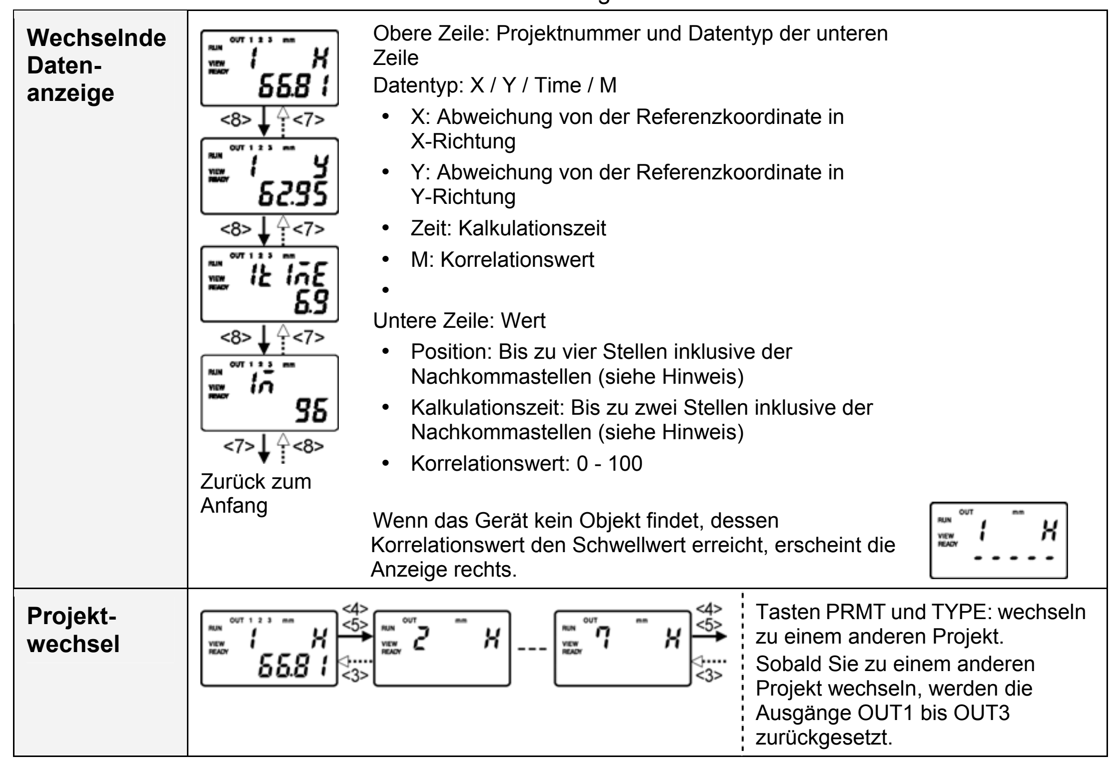


◆ **REFERENZ**

Das Zeitverhalten der parallelen Ein-/Ausgänge finden Sie auf Seite 129.

Überwachen der Prüfergebnisse

Im RUN-Modus können Sie die Abweichung von den Referenzkoordinaten in X- und Y-Richtung, den Korrelationswert und die Kalkulationszeit von der Anzeige ablesen.



Wechselnde Daten-anzeige	<8> <7> <8> <7> <8> <7> <7> <8> Zurück zum Anfang	Obere Zeile: Projektnummer und Datentyp der unteren Zeile Datentyp: X / Y / Time / M • X: Abweichung von der Referenzkoordinate in X-Richtung • Y: Abweichung von der Referenzkoordinate in Y-Richtung • Zeit: Kalkulationszeit • M: Korrelationswert • Untere Zeile: Wert • Position: Bis zu vier Stellen inklusive der Nachkommastellen (siehe Hinweis) • Kalkulationszeit: Bis zu zwei Stellen inklusive der Nachkommastellen (siehe Hinweis) • Korrelationswert: 0 - 100 Wenn das Gerät kein Objekt findet, dessen Korrelationswert den Schwellwert erreicht, erscheint die Anzeige rechts.
Projekt-wechsel	<4> <5> <3> --- <4> <5> <3>	Tasten PRMT und TYPE: wechseln zu einem anderen Projekt. Sobald Sie zu einem anderen Projekt wechseln, werden die Ausgänge OUT1 bis OUT3 zurückgesetzt.



Je nach Sensorkopf variiert der anzeigbare Wertebereich:

Sensorkopf / Daten	ANE2000	ANE2010	ANE2020	ANE2030*
X	0 bis 2,00	0 bis 10,00	0 bis 30,00	0 bis 80,00
Y	0 bis 1,60	0 bis 8,00	0 bis 25,00	0 bis 70,00

*Das Bildfeld schwankt je nach Montageposition des Sensorkopfs von 70 x 56 bis 100 x 80, aber die Positionsdaten werden auf der Grundlage von einem Bildfeld von 80 x 70 in mm konvertiert. Wenn Sie den Sensorkopf mit einem anderen Bildfeld als 80 x 70 betreiben, weichen die gemessenen Positionsdaten von der tatsächlichen Position ab.

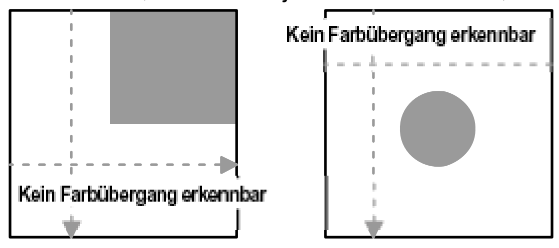
4.4 Kantenerkennung

4.4.1 Übersicht über die Prüffunktion zur Kantenerkennung

Das Gerät sucht im binären Bild nach einer Kante im Prüffenster. Wenn eine gefundene Kante dieselbe Richtung aufweist wie die im TEACH-Modus eingelernte Referenzkante und wenn die gefundene Kantenposition nicht mehr als zulässig von den eingelernten Referenzkoordinaten abweicht, erfolgt eine OK-Bewertung und Ausgang OUT1 wird auf EIN gesetzt.

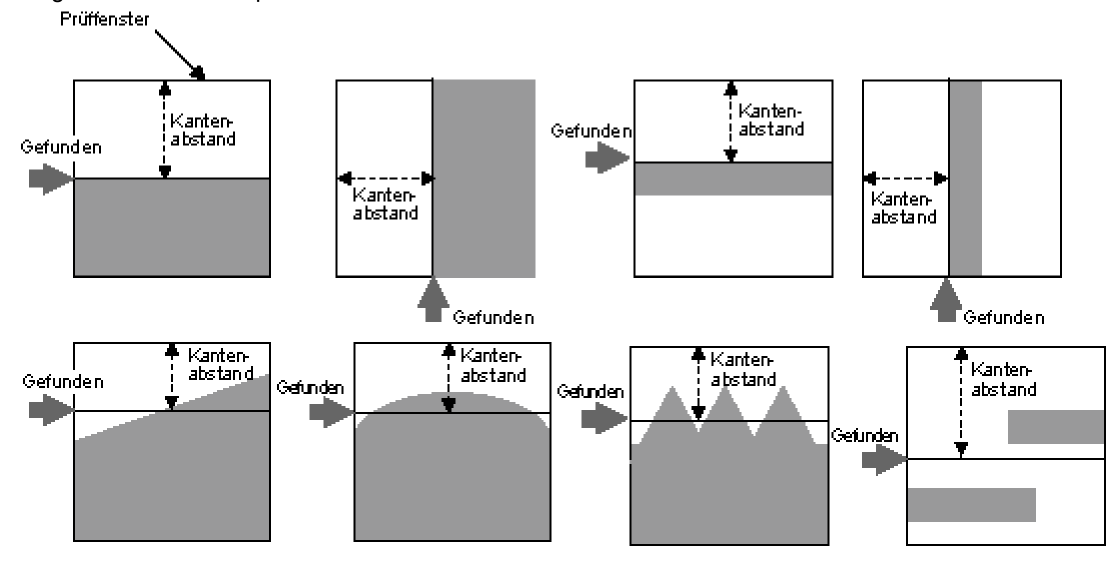
Bedingungen für die Kantenerkennung

Das Gerät sucht innerhalb des Prüffensters von oben nach unten (in Y-Richtung) bzw. von links nach rechts (in X-Richtung) nach einem Farbübergang von weiß zu schwarz oder von schwarz zu weiß. Dabei muss jede Abtastzeile in X- bzw. Y-Richtung im Bild eine Kante finden. Wenn einige Abtastzeilen keine Kante finden, wird das Objekt mit NG bewertet, siehe Bilder unten.



Beispiele für Kantenrichtung und Distanzmessung

Die Bilder unten zeigen Beispiele für erfolgreiche Kantenerkennung. Bei der Distanzmessung mittelt das Gerät zunächst alle in den Abtastzeilen gefunden Kantenübergänge und misst dann den Abstand zum eingelernten Referenzpunkt.

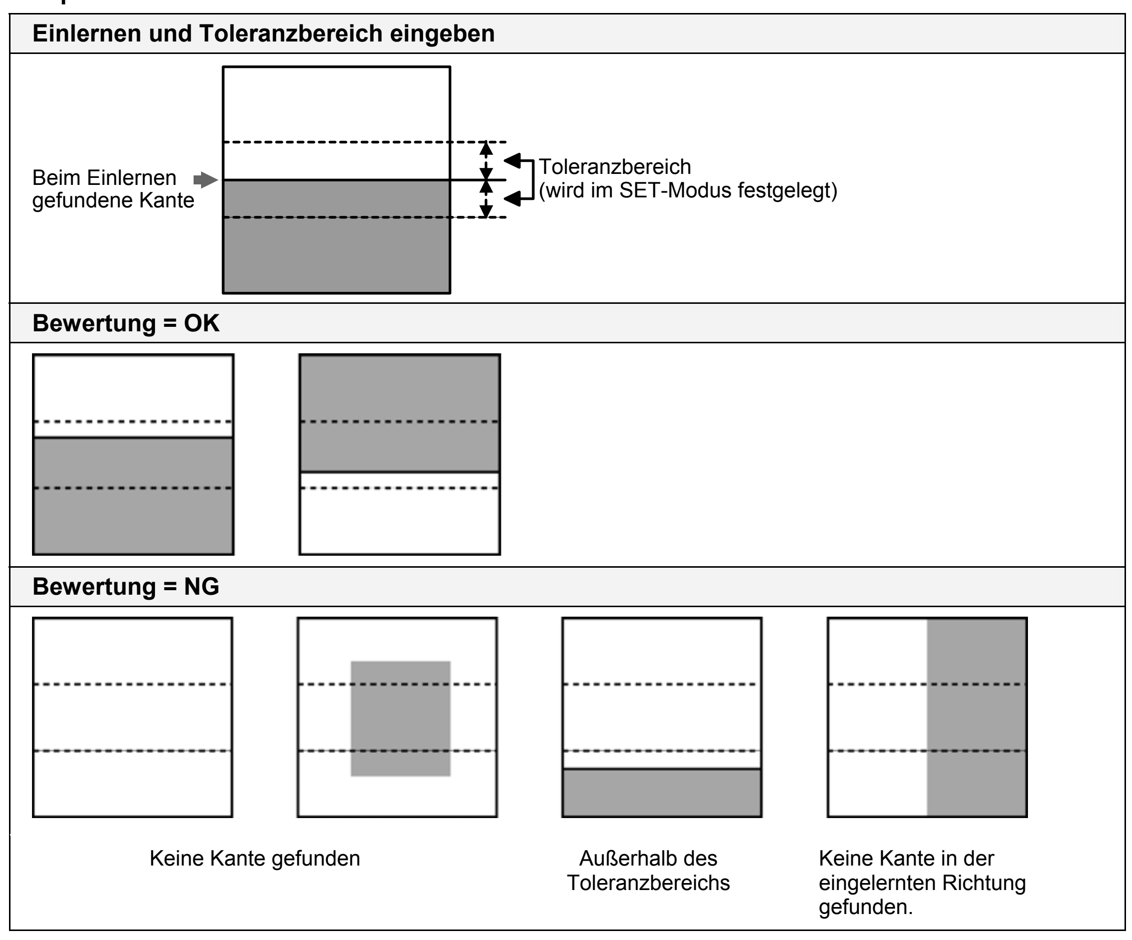


Bedingungen und Beispiele für die OK-Bewertung

Das Prüfergebnis ist OK, wenn die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind.

- Es muss eine Kante in der eingelernten Richtung (X- oder Y-Richtung) gefunden werden.
- Die gefundene Kantenposition darf um nicht mehr als den im SET-Modus festgelegten Toleranzbereich von den eingelernten Referenzkoordinaten abweichen.

Beispiel:

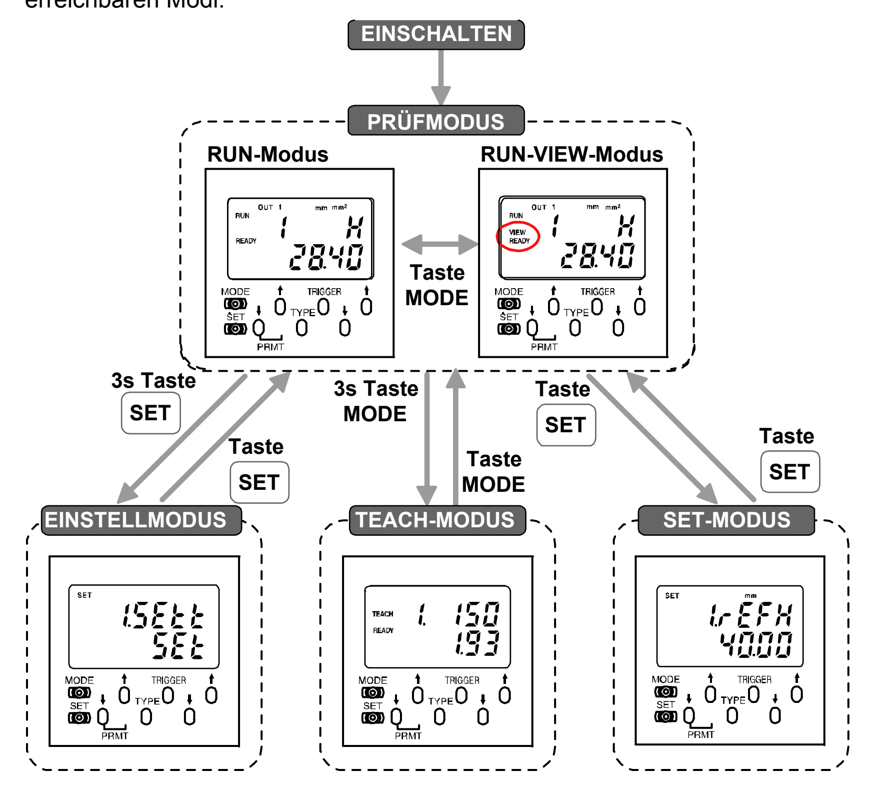

Einlernen und Toleranzbereich eingeben
Beim Einlernen gefundene Kante
Toleranzbereich (wird im SET-Modus festgelegt)
Bewertung = OK
Bewertung = NG
Keine Kante gefunden
Außerhalb des Toleranzbereichs
Keine Kante in der eingelernten Richtung gefunden.

4.4.2 Vorgehensweisen zum Einstellen der Modi

Gehen Sie wie folgt vor, um die Parameter für die Prüfung zu setzen:

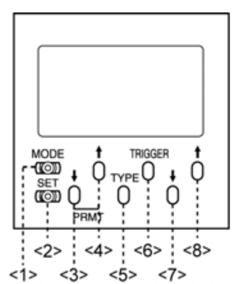
1	**Geräte installieren**	Montieren Sie den Sensorkopf und schließen Sie alle Geräte an die Stromversorgung an.	Seite 15
2	**LightPix AE20 einschalten**	Stromversorgung mit 24V DC	---
3	**LightPix AE20 konfigurieren** (im Einstellmodus)	Setzen Sie die Parameter für den LightPix AE20 im Einstellmodus. Einstellung der Hardware, der Ausgabe der Prüfergebnisse, der Bildspeicherung sowie weitere Prüfbedingungen.	Seite 73
4	**Einlernen durchführen** (im TEACH-Modus)	Registrieren Sie im TEACH-Modus die zu erkennende Kantenrichtung und den Toleranzbereich für die Abweichung, setzen Sie die Belichtungszeit und das Prüffenster sowie den Bereich, in dem die Farben registriert werden.	Seite 75
5	**Toleranzbereiche setzen** (im SET-Modus)	Setzen Sie die zulässige Abweichung für die Kantenkoordinaten.	Seite 79
6	**Prüfprozess ausführen** (im RUN- / RUN-VIEW-Modus)	Drücken Sie die Taste TRIGGER im RUN-(RUN-VIEW-)Modus.	Seite 80

Der LightPix AE20 verfügt über vier Modi. Welche Einstellungen Sie vornehmen können, hängt vom aktuellen Modus ab. Das folgende Diagramm gibt einen Überblick über die mit den Tasten MODE und SET erreichbaren Modi:



4.4.3 Konfiguration des LightPix AE20 im Einstellmodus

Der Einstellmodus dient zum Konfigurieren des Sensorkopfs, der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls. Außerdem setzen und speichern Sie in diesem Modus die Prüf- und Kommunikationsparameter, wie in der Tabelle beschrieben.



Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
Anzeige nach dem Start	<2> 3s lang ↓ ↑ <2>
I.SETT: (CANCEL / SET) Initial Setting (Voreinstellung): Initialisiert die Einstellungen	<7> <8> <3> <4> Zum Initialisieren der Einstellungen die Tasten SET und TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
SAVE: (CANCEL / SAVE) SAVE-Funktion Speichert die aktuellen Einstellungen	<7> <8> <3> <4> Zum Speichern der Einstellungen "SAVE" wählen und die Taste TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
TEACH: (OK / OKNG) Einlernen: nur OK / OK&NG	<7> <8> <3> <4> Wählen Sie, ob Sie ausschließlich OK-Produkte oder sowohl OK- als auch NG-Produkte einlernen möchten.
B.L.PTN: (ON/OFF10/OFF30/OFF60) Funktion "Backlight Pattern": Regelt die Display-Beleuchtung des Anzeigemoduls	<7> <8> <3> <4>
L.ON.OF: (ON / OFF) Funktion "LED On/Off": Legt fest, ob die integrierte LED-Beleuchtung verwendet werden soll oder nicht	<7> <8> <3> <4>
V.IMG: (1 bis 8) Funktion "Visualize Image" (Speicherbildanzeige): Zeigt bis zu 8 gespeicherte Bilder mit den Prüfergebnissen zum Zeitpunkt der Bildaufnahme	<7> <8> <3> <4> ↑ Beim Abspeichern des Bildes werden die Prüfergebnisse angezeigt. Halten Sie die beiden Pfeiltasten rechts gedrückt, um zum nächsten gespeicherten Bild zu wechseln.
SV.IMG: (OFF / ALL / NG) Funktion "Auto Save": Stellt ein, ob die Einstellungen automatisch gespeichert werden sollen oder nicht.	<7> <8> <3> <4>

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
A.SAVE: (ON / OFF) Funktion "Auto Save": Stellt ein, ob die Einstellungen automatisch gespeichert werden sollen oder nicht.	A.SAVE On <7> <8> A.SAVE OFF <3> <4>
ST.NO: (1 bis 99) Funktion "Stationsnummer" Legt die Teilnehmernummern der Sensorköpfe für die RS232C-Kommunikation fest, sollten Sensorköpfe in Reihe geschaltet werden	St.no 1 <7> <8> St.no 99 ...... St.no 2 <7> <8> <3> <4>
BAUD.R: (9,6 bis 57,6kbps) Baudrate: Legt die Geschwindigkeit für die RS232C-Kommunikation fest	bAUd.r 9.6 <7> <8> bAUd.r 57.6 ...... bAUd.r 14.4 <7> <8> <3> <4>
OUT.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 20ms Funktion "Output Delay" (Ausgangsverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest, vom Zeitpunkt, an dem der Prüfprozess abgeschlossen wurde, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Ausgabe der Prüfergebnisse erfolgt	OUt.d 0 <7> <8> OUt.d 160 ...... OUt.d 20 <7> <8> <3> <4>
CAP.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 1ms Funktion "Capture Delay" (Aufnahmeverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest zwischen Eingabe des TRIG-GER-Signals und Bildaufnahme	CAP.d 0 <7> <8> CAP.d 160 ...... CAP.d 1 <7> <8> <3> <4>
I.TRR: (ON / OFF) Internes Trigger-Signal: Wenn die Funktion aktiviert ist (ON), startet der Prüfprozess sofort beim Einschalten und wird automatisch wiederholt. Wenn die Funktion deaktiviert ist (OFF), ist zum Starten des Prüfprozesses ein TRIGGER-Signal nötig.	I.trr On <7> <8> I.trr OFF <3> <4>
INI.T: (1 ~ 7) Funktion "Initial Type" (Anfangsprojekt): Legt das Projekt fest, das nach dem Einschalten des LightPix AE20 geladen wird (nur verfügbar für Flächenbestimmung)	In I.t 1 <7> <8> In I.t 7 ...... In I.t 2 <7> <8> <3> <4>
SPEED: High / Middle / Low Geschwindigkeit: Legt die Prüfgeschwindigkeit fest	SPEEd h <7> <8> SPEEd n <7> <8> SPEEd L <7> <8> <3> <4>

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
VER Version: Version, Größe des Bildfelds sowie Versionsnummern des Systems und der Bedieneinheit. (Die Größe des Bildfeldes kann je nach Produktnummer variieren.)	
IOINI: (OFF / ON) Funktion "I/O Initial Type" (Anfangsprojekt über E/A) Lädt das Projekt, dessen Nummer beim Einschalten des Geräts an den Eingängen anliegt	AUS: Lädt das unter INI.T festgelegte Anfangsprojekt EIN: Lädt das Projekt, dessen Nummer an den Eingängen anliegt
T.TRG: (ON / OFF) Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen): Aktiviert ein externes Auslösesignal (ON) oder schaltet es ab (OFF)	
A.BACK: (ON / OFF) Funktion "Answer back": Zeigt die gefundene Kante in rosa auf dem Anzeigemodul an.	

4.4.4 Einlernen im TEACH-Modus

Im TEACH-Modus können Sie für jedes Projekt die folgenden Einstellungen vornehmen und abspeichern:

- Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms
- Binärschwelle: Setzen des Schwellwerts zum Binarisieren des Bildes
- Position und Größe des Prüffensters: Setzen des Bereichs, in dem Objekte gefunden werden sollen
- Richtung und Abstand der Referenzkante: Registrieren Sie die Kantenrichtung und den Abstand in X- und Y-Richtung zwischen der linken oberen Ecke des Prüffensters und der Kante des Referenzobjektes.

Wenn Sie die Taste TRIGGER drücken, sucht das Gerät nach einer Kante und registriert die gefundene Position.

Einlernoptionen

Sie können eines der beiden folgenden Einlernverfahren einsetzen:

- Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten
- Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

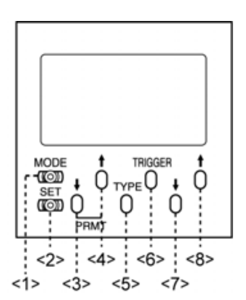
Wenn Sie das Einlernen durchführen, werden automatisch Toleranzbereiche festgelegt, deren Werte je nach verwendetem Einlernverfahren anders berechnet werden.

Typ	Automatisch gesetzte Toleranzbereiche
Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten	Die Toleranzwerte sind gleich den Referenzwerten beim Einlernen +/-5%
Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten	Wenn die Toleranzwerte des NG-Produkts kleiner sind als die des OK-Produkts: • Plus: Abstand beim Einlernen +5% • Minus: Mittelwert aus den Abstandswerten des NG- und des OK-Produkts Wenn die Toleranzwerte des NG-Produkts höher sind als die des OK-Produkts: • Plus: Mittelwert aus den Abstandswerten des NG- und des OK-Produkts • Minus: Abstand beim Einlernen -5%

Vorgehensweise im TEACH-Modus

Es gibt zwei Einlernverfahren. Wählen Sie das Einlernverfahren im Einstellmodus.

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus ("TEACH" wird angezeigt)	
Prüffenster (blaues Rechteck) <1> 3s <1>	<5> Obere Zeile - Binärschwelle: 0 – 255 (Voreinstellung: 150) <3>: Taste PRMT DOWN verringert den Wert <4>: Taste PRMT UP erhöht den Wert Untere Zeile - Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 1,93) <7>: Taste DOWN verkürzt die Belichtungszeit <8>: Taste UP verlängert die Belichtungszeit	Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Projektnr. <2> + <5>
	<5> SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters	
	<6> MOVE (Verschieben): verschiebt den Prüfbereich <6>: Taste TRIGGER startet den Einlernvorgang Der Einlernvorgang wird für das aktuelle Projekt durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.)	
	<5> DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <5>: Kehrt nach oben zurück.	



- **Wenn während des Einlernens das ALARM-Signal ausgegeben wird, bleibt das Signal EIN, bis der Einlernvorgang erfolgreich beendet wird. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen. Führen Sie in diesem Fall zunächst den Einlernvorgang durch.**
- **Wenn Sie in den RUN-Modus wechseln, bevor Sie ein NG-Produkt eingelernt haben, wird das ALARM-Signal ausgegeben. Das ALARM-Signal bleibt EIN, bis Sie den Einlernvorgang auch für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen haben. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.**
- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**
- **Es ist nicht möglich, den Einlernvorgang über die Bedieneinheit mit einer manuell gesetzten Belichtungszeit zu starten. Wenn Sie den Einlernvorgang**

mit der manuell geänderten Belichtungszeit durchführen möchten (ohne automatische Anpassung der Belichtungszeit), verwenden Sie die Software AETOOL.

Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus ("TEACH" wird angezeigt)		
Prüffenster (blaues Rechteck) <1> 3s	1. 150 / 1.93 <5>	Obere Zeile - Binärschwelle: 0 – 255 (Voreinstellung: 150) <3>: Taste PRMT DOWN verringert den Wert <4>: Taste PRMT UP erhöht den Wert Untere Zeile - Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 1,93) <7>: Taste DOWN verkürzt die Belichtungszeit <8>: Taste UP verlängert die Belichtungszeit	Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Projektnr. <2> + <5>
	1. SIZE <5>	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters	
	1. MOVE <6>	MOVE (Verschieben): verschiebt den Prüfbereich <6>: Taste TRIGGER startet den Einlernvorgang Der Einlernvorgang wird für das aktuelle Projekt durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.)	
	1.STNG / MOVE <6>	STNG (Setzen): Zeigt an, dass der Einlernvorgang für OK-Produkte erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <6>: Taste TRIGGER startet den Einlernvorgang Der Einlernvorgang wird mit einem NG-Produkt für das aktuelle Projekt durchgeführt	
<1>	1.DONE / MOVE <5>	DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <5>: Kehrt nach oben zurück.	

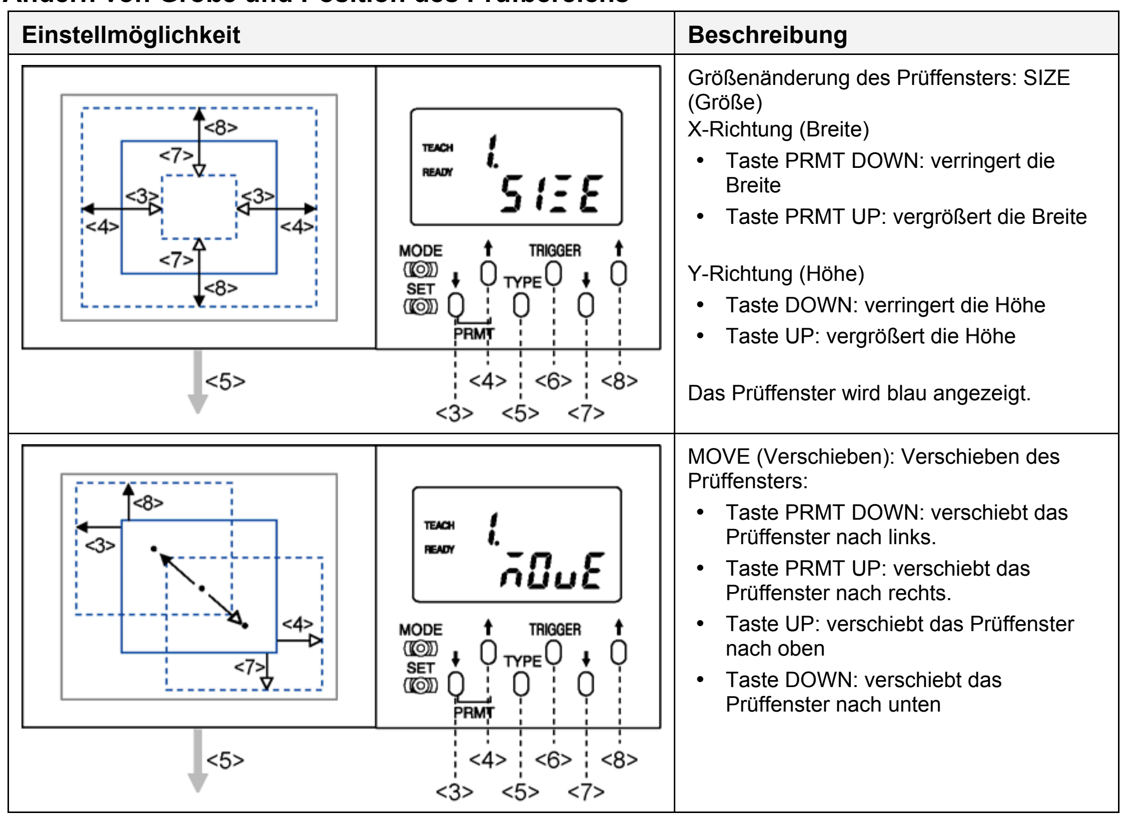


- **Wenn während des Einlernens das ALARM-Signal ausgegeben wird, bleibt das Signal EIN, bis der Einlernvorgang erfolgreich beendet wird. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.**

- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**
- **Es ist nicht möglich, den Einlernvorgang über die Bedieneinheit mit einer manuell gesetzten Belichtungszeit zu starten. Wenn Sie den Einlernvorgang mit der manuell geänderten Belichtungszeit durchführen möchten (ohne automatische Anpassung der Belichtungszeit), verwenden Sie die Software AETOOL.**



Ändern von Größe und Position des Prüfbereichs



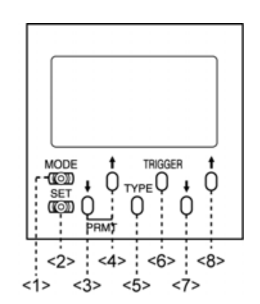
Einstellmöglichkeit	Beschreibung
	Größenänderung des Prüffensters: SIZE (Größe) X-Richtung (Breite) • Taste PRMT DOWN: verringert die Breite • Taste PRMT UP: vergrößert die Breite Y-Richtung (Höhe) • Taste DOWN: verringert die Höhe • Taste UP: vergrößert die Höhe Das Prüffenster wird blau angezeigt.
	MOVE (Verschieben): Verschieben des Prüffensters: • Taste PRMT DOWN: verschiebt das Prüffenster nach links. • Taste PRMT UP: verschiebt das Prüffenster nach rechts. • Taste UP: verschiebt das Prüffenster nach oben • Taste DOWN: verschiebt das Prüffenster nach unten

4.4.5 Einstellen der Toleranzbereiche im SET-Modus

Im SET-Modus stellen Sie die zulässige Abweichung in mm von den eingelernten Referenzkoordinaten ein, innerhalb derer das Gerät als Prüfergebnis OK ausgibt.

Vorgehen im SET-Modus

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Im Prüfbetrieb	Im SET-Modus beim Einstellen des Toleranzbereichs	
Prüffenster (rechteckig) <2> gefundene Kante (in rosa) <2>	<4> <3>	Ref X: Referenzwert für die X-Koordinate Beim Einlernen registrierter Kantenabstand wird angezeigt. *Auch beim Einlernen einer Kante in Y-Richtung wird der Kantenabstand in X-Richtung bzw. die Voreinstellung angezeigt.
	<4> <3>	Ref Y: Referenzwert für die Y-Koordinate Beim Einlernen registrierter Kantenabstand wird angezeigt. *Auch beim Einlernen einer Kante in X-Richtung wird der Kantenabstand in Y-Richtung bzw. die Voreinstellung angezeigt.
	<4> <3>	Per X: zulässige Abweichung in X-Richtung Legt fest, wie groß die Abweichung von der X-Referenzkoordinate sein darf <8>: Taste UP erhöht den Wert (= erweitert den zulässigen Bereich) <7>: Taste DOWN verringert den Wert (= verkleinert den zulässigen Bereich)
	<4> <3> Zu Projektnr. 2-	Per Y: zulässige Abweichung in Y-Richtung <8>: Taste UP erhöht den Wert (= erweitert den zulässigen Bereich) <7>: Taste DOWN verringert den Wert (= verkleinert den zulässigen Bereich)



Bei Kantenerkennung in X-Richtung haben der Kantenabstand für die Y-Kante (Ref Y) und der dazugehörige Toleranzbereich (Per Y) keinen Einfluss auf das Prüfergebnis. Ebenso haben bei Kantenerkennung in Y-Richtung der Kantenabstand für die X-Kante (Ref X) und der dazugehörige Toleranzbereich (Per X) keinen Einfluss auf das Prüfergebnis.

4.4.6 Prüfen

Startmöglichkeiten für den Prüfvorgang

Internes Trigger-Signal: EIN	Der Prüfprozess startet sofort, wenn Sie in den RUN-Modus wechseln
Internes Trigger-Signal: AUS	Wechseln Sie in den RUN-Modus und drücken Sie dann die Taste TRIGGER oder geben Sie das TRIGGER-Signal über ein externes Gerät.

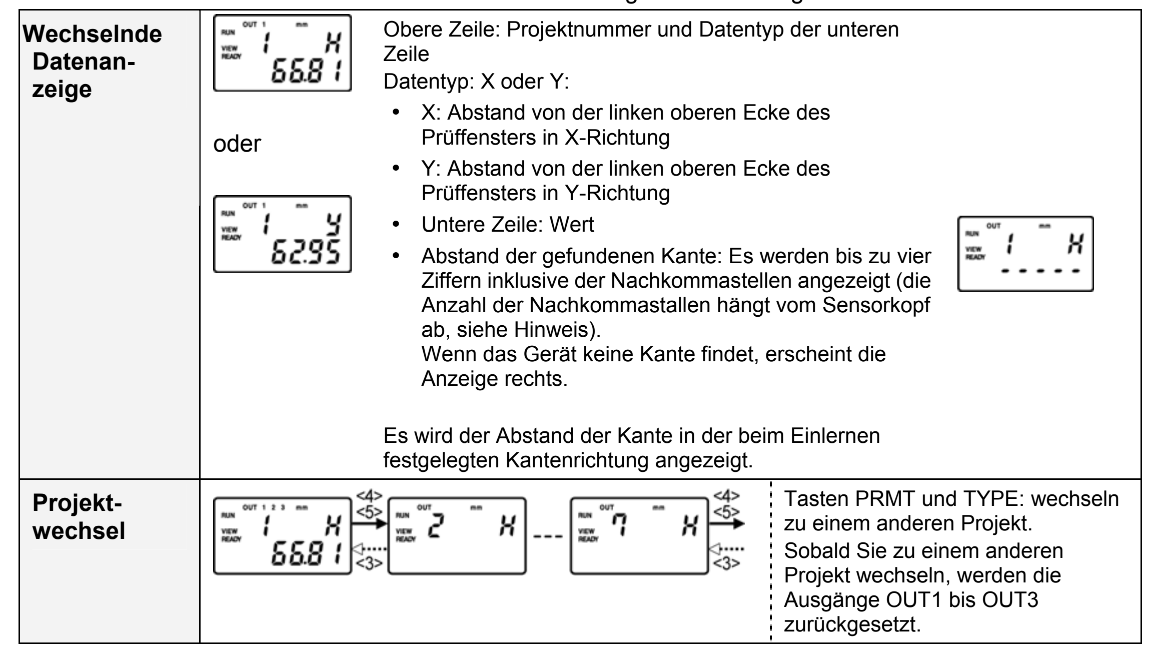
Bewertungsergebnisse der Prüfung

Die Prüfergebnisse werden auf die Ausgänge OUT1 bis OUT3 ausgegeben, siehe Tabelle unten.

Bewertungsergebnis		OUT3	OUT2	OUT1
OK	Es wurde eine Kante gefunden, deren Abstand von der linken oberen Ecke des Prüffensters im Rahmen des zulässigen Toleranzbereichs liegt.	AUS	AUS	**EIN**
NG	Es wurde keine Kante gefunden oder der Abstand der Kante von der linken oberen Ecke des Prüffensters ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	AUS	AUS	AUS

Überwachen der Prüfergebnisse

Während des Prüfbetriebes im RUN-Modus können Sie den Abstand der gefundenen Kante von der linken oberen Ecke des Prüffensters in X- oder Y-Richtung von der Anzeige ablesen.



Wechselnde Datenanzeige	oder	Obere Zeile: Projektnummer und Datentyp der unteren Zeile Datentyp: X oder Y: • X: Abstand von der linken oberen Ecke des Prüffensters in X-Richtung • Y: Abstand von der linken oberen Ecke des Prüffensters in Y-Richtung • Untere Zeile: Wert • Abstand der gefundenen Kante: Es werden bis zu vier Ziffern inklusive der Nachkommastellen angezeigt (die Anzahl der Nachkommastallen hängt vom Sensorkopf ab, siehe Hinweis). Wenn das Gerät keine Kante findet, erscheint die Anzeige rechts. Es wird der Abstand der Kante in der beim Einlernen festgelegten Kantenrichtung angezeigt.
Projektwechsel	<4> <5> <3>	Tasten PRMT und TYPE: wechseln zu einem anderen Projekt. Sobald Sie zu einem anderen Projekt wechseln, werden die Ausgänge OUT1 bis OUT3 zurückgesetzt.



HINWEIS

Je nach Sensorkopf variiert der Bereich von Abstandswerten, der angezeigt werden kann:

Sensorkopf / Daten	ANE2000	ANE2010	ANE2020	ANE2030*
X	0 bis 2,00	0 bis 10,00	0 bis 30,00	0 bis 80,00
Y	0 bis 1,60	0 bis 8,00	0 bis 25,00	0 bis 70,00

*Das Bildfeld schwankt je nach Montageposition des Sensorkopfs von 70 x 56 bis 100 x 80, aber die Positionsdaten werden auf der Grundlage von einem Bildfeld von 80 x 70 in mm konvertiert. Wenn Sie den Sensorkopf mit einem anderen Bildfeld als 80 x 70 betreiben, weichen die gemessenen Positionsdaten von der tatsächlichen Position ab.



REFERENZ

Das Zeitverhalten der parallelen Ein-/Ausgänge finden Sie auf Seite 129.

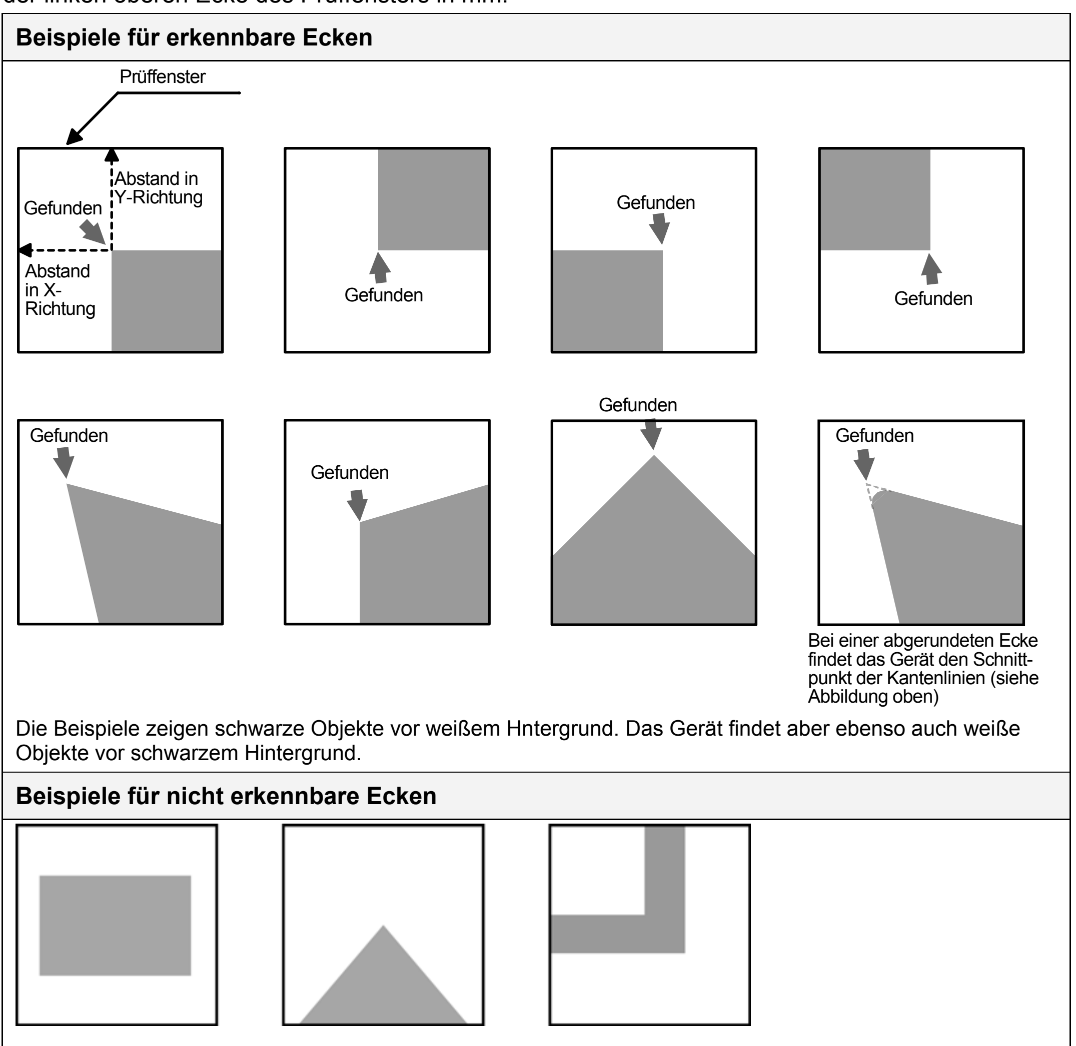
4.5 Eckenerkennung

4.5.1 Übersicht über die Prüffunktion zur Eckenerkennung

Das Gerät sucht im binären Bild nach der Eckenposition eines Zielobjektes im Prüffenster. Wenn das Gerät eine Eckenposition findet und die gefundene Eckenposition nicht mehr als zulässig von der eingelernten Referenzposition abweicht, erfolgt eine OK-Bewertung und Ausgang OUT1 wird auf EIN gesetzt.

Beispiel für erkennbare und nicht erkennbare Ecken

Das Gerät findet jeweils einen Kantenpunkt in X- und in Y-Richtung und berechnet den Schnittpunkt aus den beiden Kanten. Das Ergebnis ist der Abstand des gefundenen Schnittpunkts in X- und Y-Richtung von der linken oberen Ecke des Prüffensters in mm.

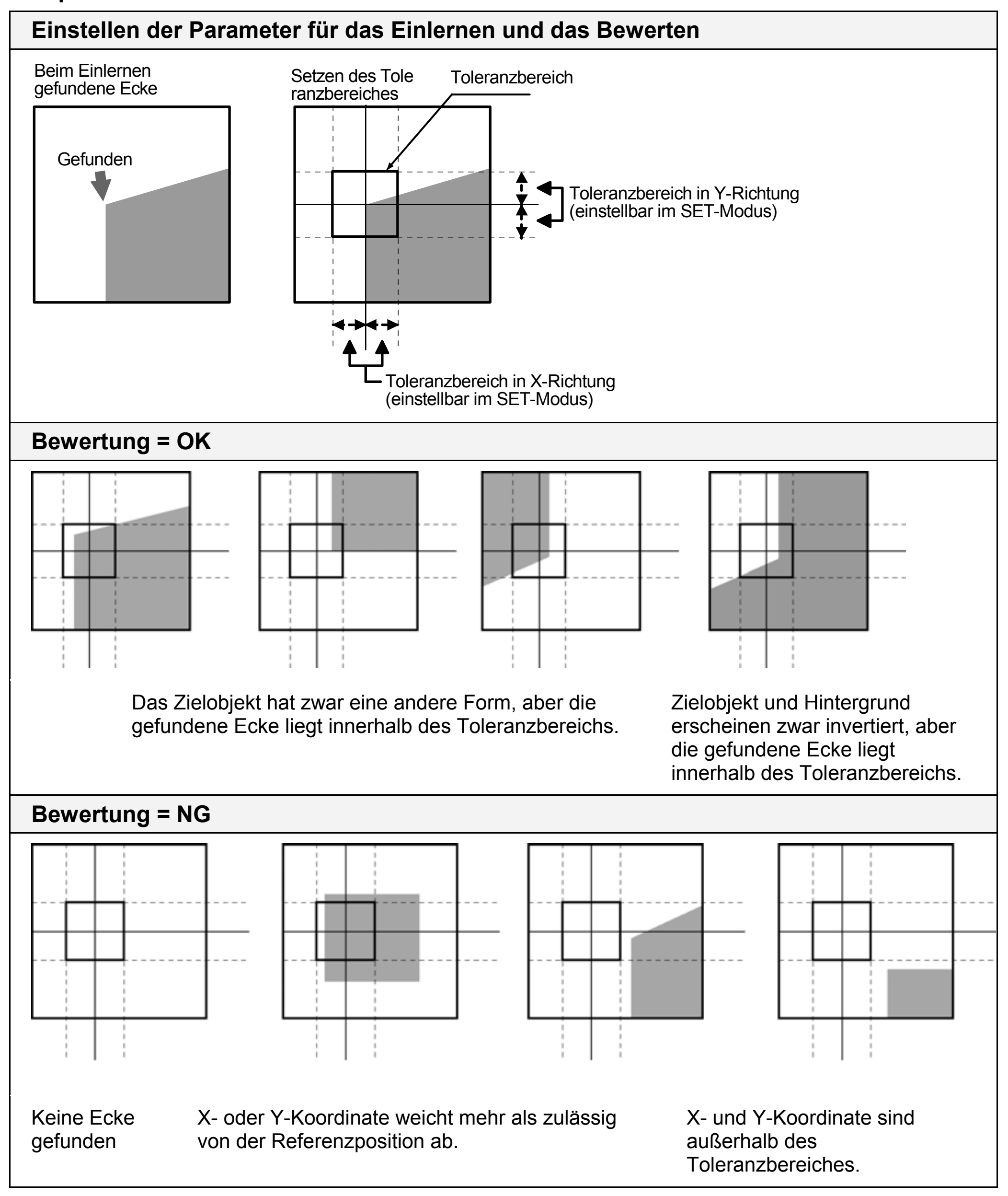


Bedingungen und Beispiele für die OK-Bewertung

Das Prüfergebnis ist OK, wenn die beiden folgenden Prüfbedingungen erfüllt sind.

- Es müssen zwei Punkte zur Ermittlung des Schnittpunkts gefunden werden.
- Die gefundene Eckenposition darf um nicht mehr als den im SET-Modus festgelegten Toleranzbereich von den eingelernten Referenzkoordinaten abweichen. Wenn eine der beiden Koordinaten um mehr als den zulässigen Toleranzbereich abweicht, wird die Ecke mit NG bewertet.

Beispiel

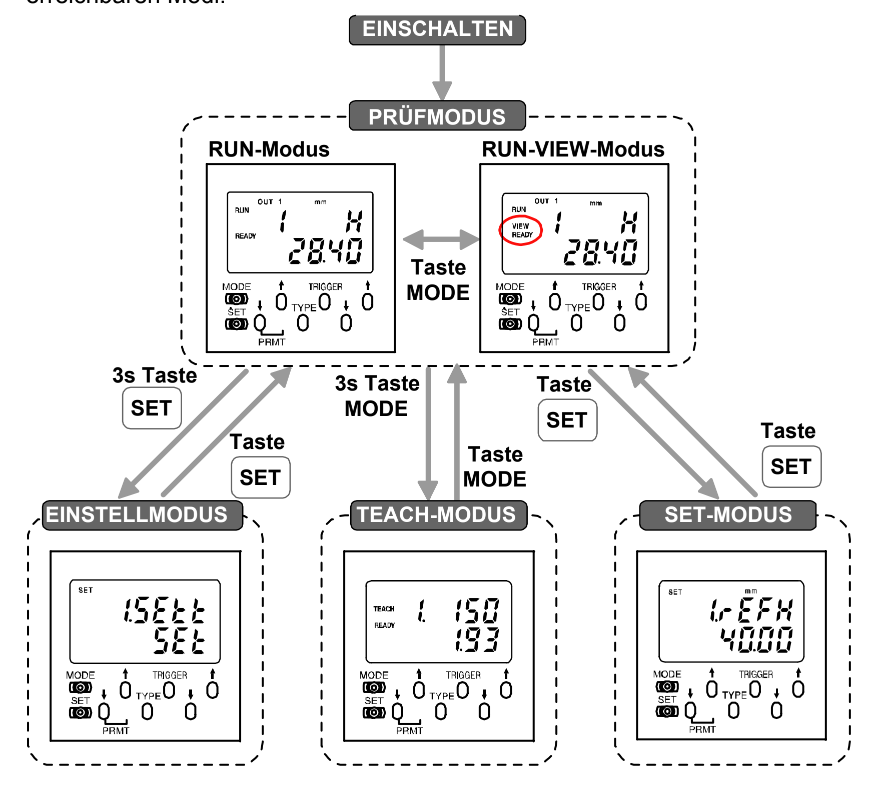

Einstellen der Parameter für das Einlernen und das Bewerten
Beim Einlernen gefundene Ecke
Gefunden
Setzen des Tole ranzbereiches
Toleranzbereich
Toleranzbereich in Y-Richtung (einstellbar im SET-Modus)
Toleranzbereich in X-Richtung (einstellbar im SET-Modus)
Bewertung = OK
Das Zielobjekt hat zwar eine andere Form, aber die gefundene Ecke liegt innerhalb des Toleranzbereichs.
Zielobjekt und Hintergrund erscheinen zwar invertiert, aber die gefundene Ecke liegt innerhalb des Toleranzbereichs.
Bewertung = NG
Keine Ecke gefunden
X- oder Y-Koordinate weicht mehr als zulässig von der Referenzposition ab.
X- und Y-Koordinate sind außerhalb des Toleranzbereiches.

4.5.2 Vorgehensweisen zum Einstellen der Modi

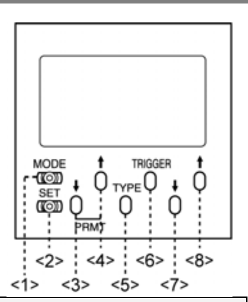
Gehen Sie wie folgt vor, um die Parameter für die Prüfung zu setzen:

1	**Geräte installieren**	Montieren Sie den Sensorkopf und schließen Sie alle Geräte an die Stromversorgung an.	Seite 15
2	**LightPix AE20 einschalten**	Stromversorgung mit 24V DC	-
3	**LightPix AE20 konfigurieren** (im Einstellmodus)	Setzen Sie die Parameter für den LightPix AE20 im Einstellmodus. Einstellung der Hardware, der Ausgabe der Prüfergebnisse, der Bildspeicherung sowie weitere Prüfbedingungen.	Seite 85
4	**Einlernen durchführen** (im TEACH-Modus)	Registrieren Sie im TEACH-Modus den Abstand zwischen der linken oberen Ecke des Prüffensters und der Eckenposition des Referenzobjektes, setzen Sie die Belichtungszeit und das Prüffenster sowie den Bereich, in dem die Farben registriert werden.	Seite 87
5	**Toleranzbereiche setzen** (im SET-Modus)	Setzen Sie im SET-Modus den zulässigen Abstand zwischen der linken oberen Ecke des Prüffensters und der gefundenen Ecke.	Seite 92
6	**Prüfprozess ausführen** (im RUN- / RUN-VIEW-Modus)	Drücken Sie die Taste TRIGGER im RUN- (RUN-VIEW-)Modus.	Seite 92

Der LightPix AE20 verfügt über vier Modi. Welche Einstellungen Sie vornehmen können, hängt vom aktuellen Modus ab. Das folgende Diagramm gibt einen Überblick über die mit den Tasten MODE und SET erreichbaren Modi:



4.5.3 Konfiguration des LightPix AE20 im Einstellmodus



Der Einstellmodus dient zum Konfigurieren des Sensorkopfs, der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls. Außerdem setzen und speichern Sie in diesem Modus die Prüf- und Kommunikationsparameter, wie in der Tabelle beschrieben.

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.

Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)	
Anzeige nach dem Start	<2> 3s lang ↓ ↑ <2>	
I.SETT: (CANCEL / SET) Initial Setting (Voreinstellung): Initialisiert die Einstellungen	<7> <8> <3> ↓ ↑ <4>	Zum Initialisieren der Einstellungen die Tasten SET und TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
SAVE: (CANCEL / SAVE) SAVE-Funktion Speichert die aktuellen Einstellungen	<7> <8> <3> ↓ ↑ <4>	Zum Speichern der Einstellungen "SAVE" wählen und die Taste TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
TEACH: (OK / OKNG) Einlernen: nur OK / OK&NG	<7> <8> <3> ↓ ↑ <4>	Wählen Sie, ob Sie ausschließlich OK-Produkte oder sowohl OK- als auch NG-Produkte einlernen möchten.
B.L.PTN: (ON/OFF10/OFF30/OFF60) Hintergrundbeleuchtung für Bedieneinheit: Regelt die Display-Beleuchtung des Anzeigemoduls	<7> <8> <7> <8> <7> <8> <7> <8> <3> ↓ ↑ <4>	
L.ON.OF: (ON / OFF) Funktion "LED On/Off": Legt fest, ob die integrierte LED-Beleuchtung verwendet werden soll oder nicht	<7> <8> <3> ↓ ↑ <4>	
V.IMG: (1 bis 8) Funktion "Visualize Image" (Speicherbildanzeige): Zeigt bis zu 8 gespeicherte Bilder mit den Prüfergebnissen zum Zeitpunkt der Bildaufnahme	<7> <8> .... <7> <8> <3> ↓ ↑ <4> ↑ Beim Abspeichern des Bildes werden die Prüfergebnisse angezeigt. Halten Sie die beiden Pfeiltasten rechts gedrückt, um zum nächsten gespeicherten Bild zu wechseln.	
SV.IMG: (OFF / ALL / NG) Funktion "Save Image": Speichert Bilder während des Prüfbetriebs	<7> <8> <7> <8> <7> <8> <3> ↓ ↑ <4>	

Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
A.SAVE: (ON / OFF) Funktion "Auto Save": Stellt ein, ob die Einstellungen automatisch gespeichert werden sollen oder nicht.	A.SAVE On <7> <8> A.SAVE OFF <3> <4>
ST.NO: (1 bis 99) Funktion "Stationsnummer" Funktion "Stationsnummer": Legt die Teilnehmernummern der Sensorköpfe für die RS232C-Kommunikation fest, sollten Sensorköpfe in Reihe geschaltet werden	St.no 1 <7> <8> St.no 99 ...... St.no 2 <7> <8> <3> <4>
BAUD.R: (9,6 bis 57,6kbps) Baudrate: Legt die Geschwindigkeit für die RS232C-Kommunikation fest	bAUd.r 9.6 <7> <8> bAUd.r 57.6 ...... bAUd.r 14.4 <7> <8> <3> <4>
OUT.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 20ms Funktion "Output Delay" (Ausgangsverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest, vom Zeitpunkt, an dem der Prüfprozess abgeschlossen wurde, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Ausgabe der Prüfergebnisse erfolgt	OUt.d 0 <7> <8> OUt.d 160 ...... OUt.d 20 <7> <8> <3> <4>
CAP.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 1ms Funktion "Capture Delay" (Aufnahmeverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest zwischen Eingabe des TRIGGER-Signals und Bildaufnahme	CAP.d 0 <7> <8> CAP.d 160 ...... CAP.d 1 <7> <8> <3> <4>
I.TRR: (ON / OFF) Internes Trigger-Signal: Wenn die Funktion aktiviert ist (ON), startet der Prüfprozess sofort beim Einschalten und wird automatisch wiederholt. Wenn die Funktion deaktiviert ist (OFF), ist zum Starten des Prüfprozesses ein TRIGGER-Signal nötig.	I.trr On <7> <8> I.trr OFF <3> <4>
INI.T: (1 ~ 7) Funktion "Initial Type" (Anfangsprojekt): Legt das Projekt fest, das nach dem Einschalten des LightPix AE20 geladen wird (nur verfügbar für Flächenbestimmung)	In I.t 1 <7> <8> In I.t 7 ...... In I.t 2 <7> <8> <3> <4>
VER (Version): Version, Größe des Bildfelds sowie Versionsnummern des Systems und der Bedieneinheit. (Die Größe des Bildfeldes kann je nach Produktnummer variieren.)	UEr 1.2 1.00 <7> <8> UEr 10. 8 <7> <8> UEr 1.10.5 Y <7> <8> UEr 1.00.0P <7> <8> <3> <4>

Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
IOINI: (OFF / ON) Funktion "I/O Initial Type" (Anfangsprojekt über E/A) Lädt das Projekt, dessen Nummer beim Einschalten des Geräts an den Eingängen anliegt	<7> <8> AUS: Lädt das unter INI.T festgelegte Anfangsprojekt EIN: Lädt das Projekt, dessen Nummer an den Eingängen anliegt
T.TRG: (ON / OFF) Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen): Aktiviert ein externes Auslösesignal (ON) oder schaltet es ab (OFF)	<7> <8> <3> <4>
A.BACK: (ON / OFF) Funktion "Answer back": Zeigt die gefundene Farbe in blau auf dem Anzeigemodul an.	<7> <8> <3> <4>

4.5.4 Einlernen im TEACH-Modus

Im TEACH-Modus können Sie für jedes Projekt die folgenden Einstellungen vornehmen und abspeichern:

- Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms
- Binärschwelle: Binärschwelle: Setzen des Schwellwerts zum Binarisieren des Bildes
- Position und Größe des Prüffensters: Setzen des Bereichs, in dem eine Ecke gefunden werden soll.
- Abstand der Referenzecke: Registrieren Sie den Abstand in X- und Y-Richtung zwischen der linken oberen Ecke des Prüffensters und der Ecke des Referenzobjektes.

Wenn Sie die Taste TRIGGER drücken, sucht das Gerät nach einer Ecke im Prüffenster und registriert die gefundene Position.

Einlernoptionen

Sie können eines der beiden folgenden Einlernverfahren einsetzen:

- Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten
- Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

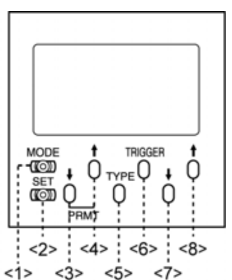
Wenn Sie das Einlernen durchführen, werden automatisch Toleranzbereiche festgelegt, deren Werte je nach verwendetem Einlernverfahren anders berechnet werden. Details siehe Tabelle.

Typ	Automatisch gesetzte Toleranzbereiche
Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten	Die Toleranzwerte sind gleich dem Abstand zwischen der linken oberen Ecke des Prüffensters und der Ecke +/-5%
Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten	Wenn die Toleranzwerte des NG-Produkts kleiner sind als die des OK-Produkts: • Plus: Abstand beim Einlernen +5% • Minus: Mittelwert aus den Abstandswerten des NG- und des OK-Produkts Wenn die Toleranzwerte des NG-Produkts höher sind als die des OK-Produkts: • Plus: Mittelwert aus den Abstandswerten des NG- und des OK-Produkts • Minus: Abstand beim Einlernen -5%

Vorgehensweise im TEACH-Modus

Es gibt zwei Einlernverfahren. Wählen Sie das Einlernverfahren im Einstellmodus.

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus (“TEACH” wird angezeigt)		
Prüffenster (blaues Rechteck) gefundene Ecke (in rosa) <1> 3s <1>	1. 150 / 1.93 — <5>	Obere Zeile - Binärschwelle: 0 – 255 (Voreinstellung: 150) <3>: Taste PRMT DOWN verringert den Wert <4>: Taste PRMT UP erhöht den Wert Untere Zeile: Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 1,93) <7>: Taste DOWN verkürzt die Belichtungszeit <8>: Taste UP verlängert die Belichtungszeit.	Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Projektnr. 1. 150 / 1.93 <2> + <5> 2. 150 / 1.93 7. 150 / 1.93
	1. SIZE — <5>	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters	
	1. MOVE — <6>	MOVE (Verschieben): verschiebt das Prüffenster <6>: Taste TRIGGER startet den Einlernvorgang Der Einlernvorgang wird mit einem OK-Produkt für das aktuelle Projekt durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.)	
	1.donE / MOVE — <5>	DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <5>: Kehrt nach oben zurück.	



- **Wenn Sie in den RUN-Modus wechseln, bevor Sie ein NG-Produkt eingelernt haben, wird das ALARM-Signal ausgegeben. Das ALARM-Signal bleibt EIN, bis Sie den Einlernvorgang auch für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen haben. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.**

- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**
- **Es ist nicht möglich, den Einlernvorgang über die Bedieneinheit mit einer manuell gesetzten Belichtungszeit zu starten. Wenn Sie den Einlernvorgang mit der manuell geänderten Belichtungszeit durchführen möchten (ohne automatische Anpassung der Belichtungszeit), verwenden Sie die Software AETOOL.**

Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus (“TEACH” wird angezeigt)		
Prüffenster (blaues Rechteck) gefundene Ecke (in rosa) <1> 3s	TEACH READY 1. 150 193 ↓ <5>	Obere Zeile - Binärschwelle: 0 – 255 (Voreinstellung: 150) <3>: Taste PRMT DOWN verringert den Wert <4>: Taste PRMT UP erhöht den Wert Untere Zeile: Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 1,93) <7>: Taste DOWN verkürzt die Belichtungszeit <8>: Taste UP verlängert die Belichtungszeit	Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Projektnr. 1. 150 193 <2> + <5> 2. 150 193 7. 150 193 <2> + <5>
	TEACH READY 1. SIZE ↓ <5>	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters	
	TEACH READY 1. MOVE ↓ <6>	MOVE (Verschieben): verschiebt das Prüffenster - - - <6>: Taste TRIGGER startet den Einlernvorgang Der Einlernvorgang wird mit einem OK-Produkt für das aktuelle Projekt durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.)	
	TEACH READY 1STNG MOVE ↓ <6>	STNG (Setzen): Zeigt an, dass der Einlernvorgang für OK-Produkte erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). - - - <6>: Taste TRIGGER startet den Einlernvorgang Der Einlernvorgang wird mit einem NG-Produkt für das aktuelle Projekt durchgeführt	
<1>	TEACH READY 1DONE MOVE ↓ <5>	DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). - - - <5>: Kehrt nach oben zurück.	



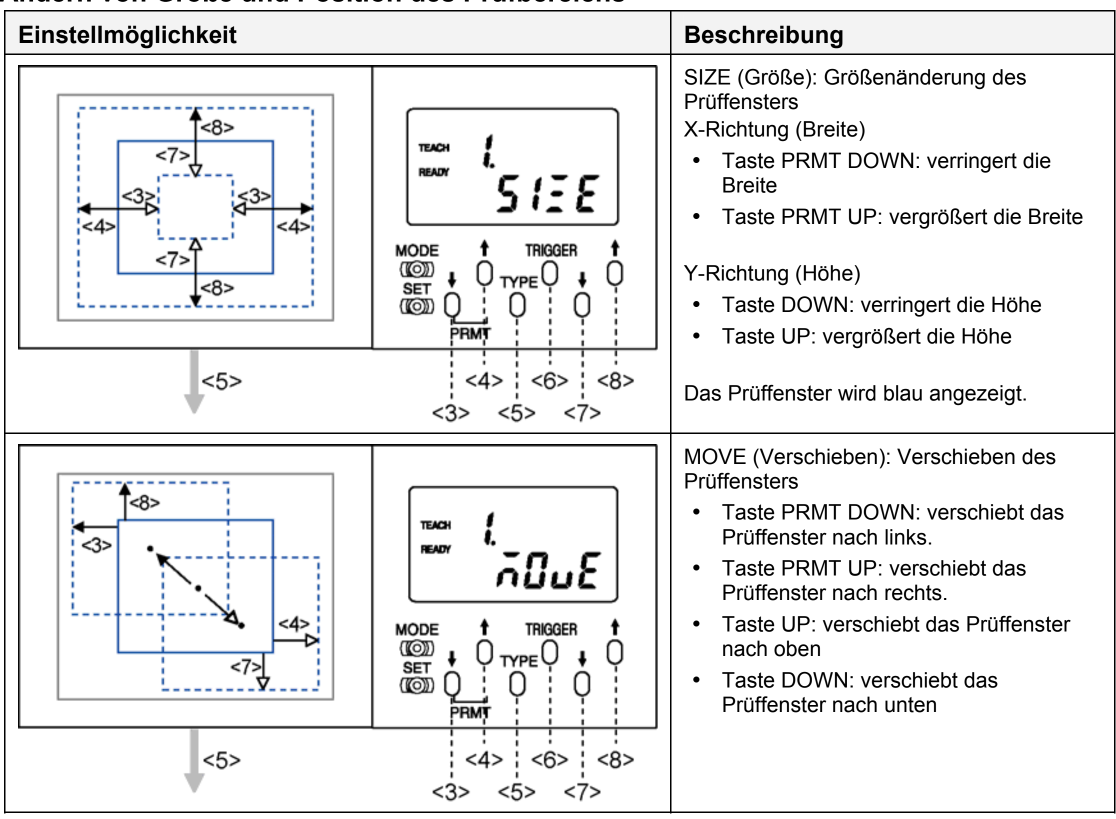
HINWEISE

- **Wenn Sie in den RUN-Modus wechseln, bevor Sie ein NG-Produkt eingelernt haben, wird das ALARM-Signal ausgegeben. Das ALARM-Signal bleibt EIN, bis Sie den Einlernvorgang auch für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen**

haben. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.

- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**
- **Es ist nicht möglich, den Einlernvorgang über die Bedieneinheit mit einer manuell gesetzten Belichtungszeit zu starten. Wenn Sie den Einlernvorgang mit der manuell geänderten Belichtungszeit durchführen möchten (ohne automatische Anpassung der Belichtungszeit), verwenden Sie die Software AETOOL.**

Ändern von Größe und Position des Prüfbereichs



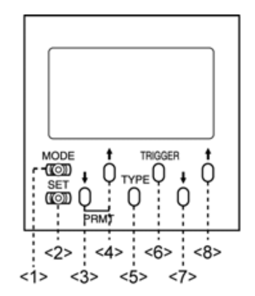
Einstellmöglichkeit	Beschreibung
	SIZE (Größe): Größenänderung des Prüffensters X-Richtung (Breite) • Taste PRMT DOWN: verringert die Breite • Taste PRMT UP: vergrößert die Breite Y-Richtung (Höhe) • Taste DOWN: verringert die Höhe • Taste UP: vergrößert die Höhe Das Prüffenster wird blau angezeigt.
	MOVE (Verschieben): Verschieben des Prüffensters • Taste PRMT DOWN: verschiebt das Prüffenster nach links. • Taste PRMT UP: verschiebt das Prüffenster nach rechts. • Taste UP: verschiebt das Prüffenster nach oben • Taste DOWN: verschiebt das Prüffenster nach unten

4.5.5 Einstellen der Toleranzbereiche im SET-Modus

Im SET-Modus stellen Sie ein, wie weit der Abstand der gefundenen Ecke zur linken oberen Ecke des Prüffensters in mm von dem Abstand der eingelernten Ecke abweichen darf, damit das Gerät als Prüfergebnis OK ausgibt.

Vorgehen im SET-Modus

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im SET-Modus beim Einstellen des Toleranzbereichs	
Prüffenster (blaues Rechteck) gefundene Ecke (in rosa) <2> <2>	<4> <3>	Ref X: Referenzwert für den Abstand der Ecke in X-Richtung Abstand der Ecke des Referenzobjektes beim Einlernen: Wert in X-Richtung
	<4> <3>	Ref Y: : Referenzwert für den Abstand der Ecke in Y-Richtung Abstand der Ecke des Referenzobjektes beim Einlernen: Wert in Y-Richtung
	<4> <3>	Per X: zulässige Abweichung in X-Richtung <8>: Taste UP erhöht den Wert (= erweitert den zulässigen Bereich) <7>: Taste DOWN verringert den Wert (= verkleinert den zulässigen Bereich)
	<4> <3> Zu Projektnr. 2	Per Y: zulässige Abweichung in Y-Richtung <8>: Taste UP erhöht den Wert (= erweitert den zulässigen Bereich) <7>: Taste DOWN verringert den Wert (= verkleinert den zulässigen Bereich)

4.5.6 Prüfen

Startmöglichkeiten für den Prüfvorgang

Internes Trigger-Signal: EIN	Der Prüfprozess startet sofort, wenn Sie in den RUN-Modus wechseln
Internes Trigger-Signal: AUS	Wechseln Sie in den RUN-Modus und drücken Sie dann die Taste TRIGGER oder geben Sie das TRIGGER-Signal über ein externes Gerät.

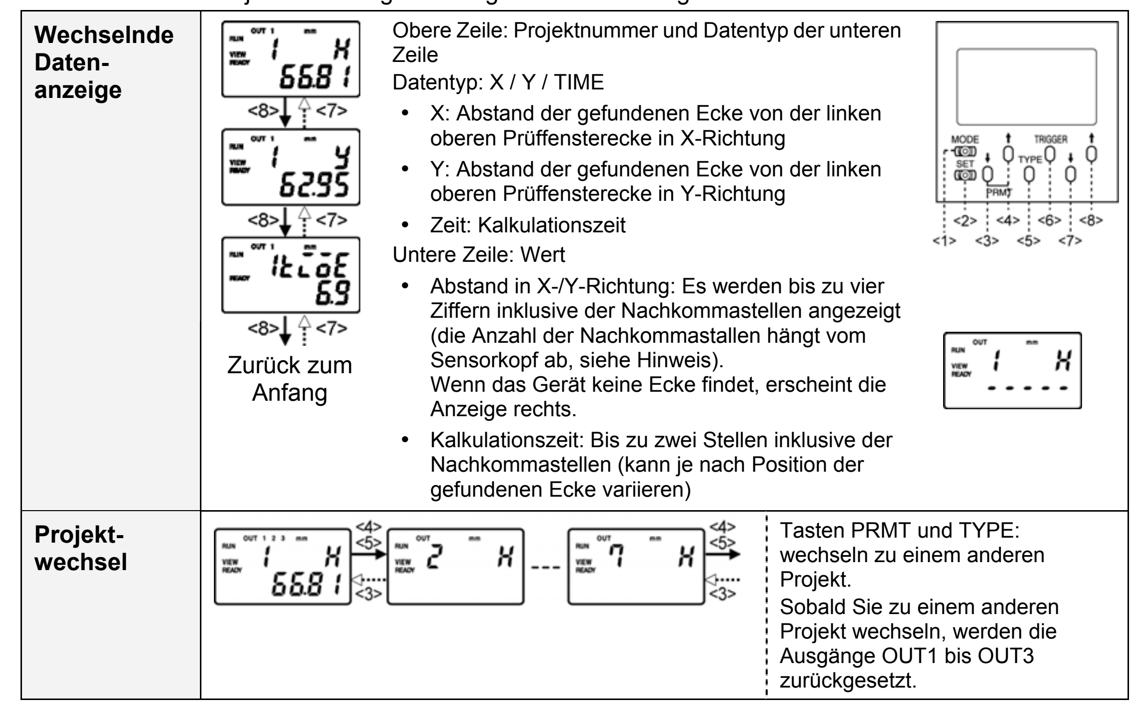
Bewertungsergebnisse der Prüfung

Die Prüfergebnisse werden auf die Ausgänge OUT1 bis OUT3 ausgegeben, siehe Tabelle unten.

Bewertungsergebnis		**OUT3**	**OUT2**	**OUT1**
OK	Es wurde eine Ecke gefunden, deren Abstand von der linken oberen Ecke des Prüffensters im Rahmen der zulässigen Abweichung vom Referenzabstand liegt.	AUS	AUS	**EIN**
NG	Es wurde keine Ecke gefunden oder der Abstand der Ecke zur linken oberen Ecke des Prüffensters liegt außerhalb desToleranzbereichs.	AUS	AUS	AUS

Überwachen der Prüfergebnisse

Während des Prüfbetriebes im RUN-Modus können Sie den Abstand der gefundenen Ecke in X- und Y-Richtung von der linken oberen Ecke des Prüffensters sowie die Kalkulationszeit von der Anzeige ablesen. Sie können jedoch nicht gleichzeitig alle Werte anzeigen lassen.



Wechselnde Daten-anzeige	<8> <7> Zurück zum Anfang	Obere Zeile: Projektnummer und Datentyp der unteren Zeile Datentyp: X / Y / TIME • X: Abstand der gefundenen Ecke von der linken oberen Prüffensterecke in X-Richtung • Y: Abstand der gefundenen Ecke von der linken oberen Prüffensterecke in Y-Richtung • Zeit: Kalkulationszeit Untere Zeile: Wert • Abstand in X-/Y-Richtung: Es werden bis zu vier Ziffern inklusive der Nachkommastellen angezeigt (die Anzahl der Nachkommastallen hängt vom Sensorkopf ab, siehe Hinweis). Wenn das Gerät keine Ecke findet, erscheint die Anzeige rechts. • Kalkulationszeit: Bis zu zwei Stellen inklusive der Nachkommastellen (kann je nach Position der gefundenen Ecke variieren)
Projekt-wechsel	<4> <5> <3>	Tasten PRMT und TYPE: wechseln zu einem anderen Projekt. Sobald Sie zu einem anderen Projekt wechseln, werden die Ausgänge OUT1 bis OUT3 zurückgesetzt.



HINWEIS

Je nach Sensorkopf variiert der anzeigbare Wertebereich:

Daten \ Sensorkopf	ANE2000	ANE2010	ANE2020	ANE2030*
X	0 bis 2,00	0 bis 10,00	0 bis 30,00	0 bis 80,00
Y	0 bis 1,60	0 bis 8,00	0 bis 25,00	0 bis 70,00

*Das Bildfeld schwankt je nach Montageposition des Sensorkopfs von 70 x 56 bis 100 x 80, aber die Positionsdaten werden auf der Grundlage von einem Bildfeld von 80 x 70 in mm konvertiert. Wenn Sie den Sensorkopf mit einem anderen Bildfeld als 80 x 70 betreiben, weichen die gemessenen Positionsdaten von der tatsächlichen Position ab.



REFERENZ

Das Zeitverhalten der parallelen Ein-/Ausgänge finden Sie auf Seite 129.

4.6 Maßkontrolle

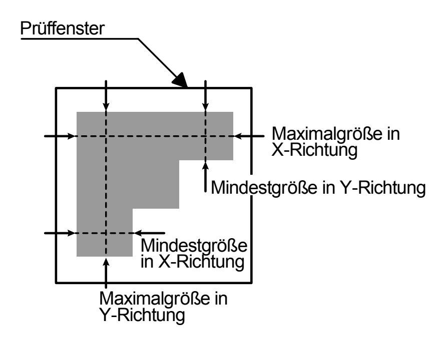
4.6.1 Übersicht über die Prüffunktion zur Maßkontrolle

Das Gerät findet im Prüffenster ein Objekt in der gewählten Farbe (schwarz oder weiß) und misst die Ausdehnung in X- und Y-Richtung. Wenn die Minimal- und Maximalwerte der gemessenen Länge nicht die eingelernten Längen +/- Toleranzbereich überschreiten, erfolgt eine OK-Bewertung und für den Maximalwert wird Ausgang OUT1 bzw. für den Minimalwert Ausgang OUT2 gesetzt.

Bewertungsergebnis		OUT2	OUT1
Alle OK	Sowohl der Minimal- als auch der Maximalabstand überschreiten nicht den eingelernten Referenzabstand +/- Toleranzbereich	**EIN**	**EIN**
MAX: OK	Nur der Maximalabstand befindet sich im zulässigen Bereich	AUS	**EIN**
MIN: OK	Nur der Minimalabstand befindet sich im zulässigen Bereich	**EIN**	AUS
Alle NG	Sowohl der Maximal- als auch der Minimalabstand liegen außerhalb des zulässigen Bereichs oder die Messung ist fehlgeschlagen	AUS	AUS

Längenbegriff für den LightPix AE20

Das Gerät sucht innerhalb des Prüffensters von links nach rechts und von rechts nach links nach Bildpunkten in der gewählten Objektfarbe. Es wird in jeder Suchrichtung der erste Punkt verwendet. Der Abstand zwischen den beiden Punkten ist die Ausdehnung in X-Richtung. Dann setzen Sie Unter- und Obergrenzen für beide Abstandsmessungen.

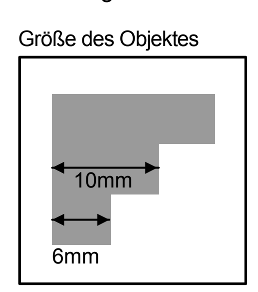


Teile des Objektes von der Vermessung ausnehmen

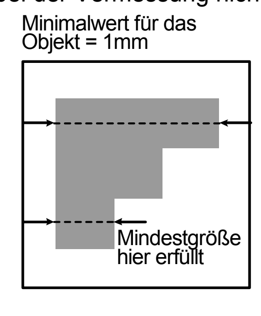
Mit Hilfe der folgenden Parameter können Sie Teile des Objektes maskieren und so von der Vermessung ausnehmen.

- Teile kleiner als fünf Bildpunkte:
  Unterdrückt feine Stäube oder Bildrauschen. Beachten Sie, dass dieser Parameter fest implementiert ist und Sie diese Einstellung nicht ändern können.
- Teile, die kleiner sind als der für das Objekt festgelegte Minimalwert:
  Die Mindestgröße für Objekte können Sie im Einstellmodus festlegen. Teile unterhalb der Mindestgröße werden bei der Vermessung nicht berücksichtigt (herausgefiltert).

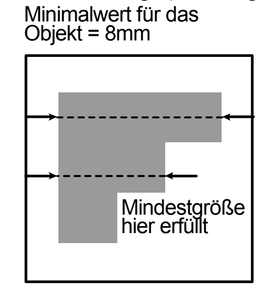
Größe des Objektes



Minimalwert für das Objekt = 1mm

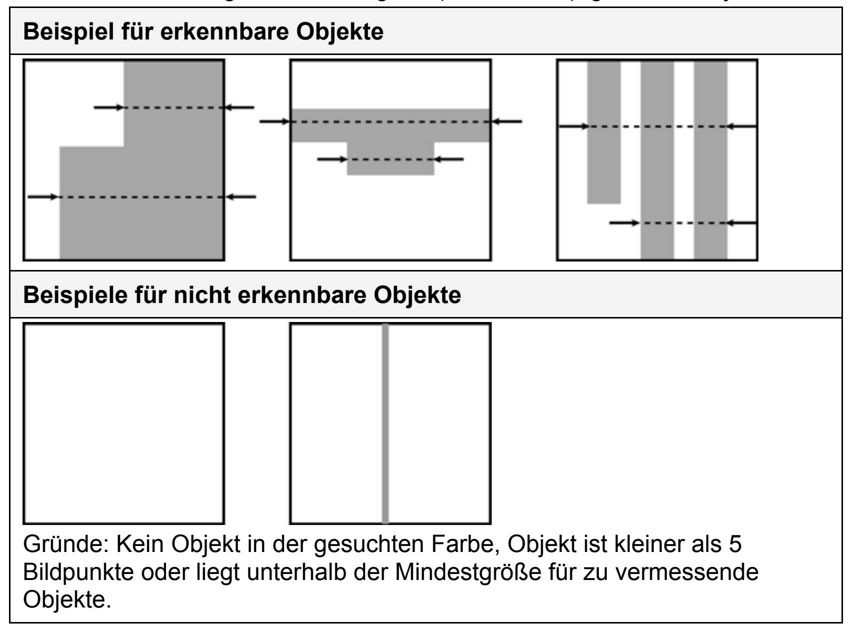


Minimalwert für das Objekt = 8mm



Beispiel für erkennbare und nicht erkennbare Objekte

Parametereinstellung: Suchrichtung = X (Direct.T = X), gesuchte Objektfarbe = Schwarz (OUT.T=BLACK)



Beispiel für erkennbare Objekte

Beispiele für nicht erkennbare Objekte

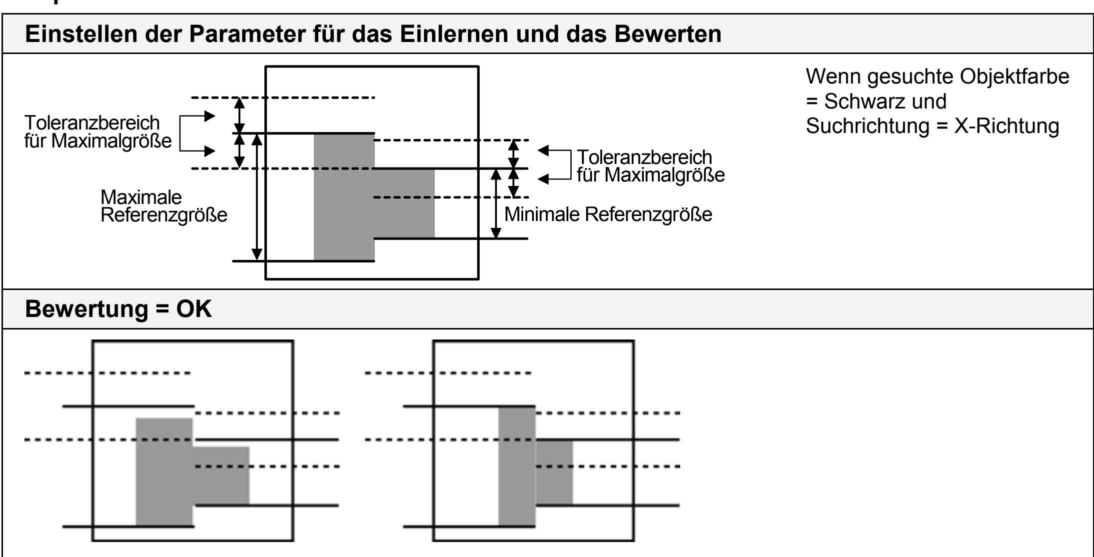
Gründe: Kein Objekt in der gesuchten Farbe, Objekt ist kleiner als 5 Bildpunkte oder liegt unterhalb der Mindestgröße für zu vermessende Objekte.

Bedingungen und Beispiele für die OK-Bewertung

Das Prüfergebnis ist OK, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind.

- Es wird ein Objekt in der gesuchten Farbe gefunden und dessen Ausdehnung kann in der gewählten Richtung ermittelt werden.
- Der gemessene Abstand daurf um nicht mehr als den im SET-Modus festgelegten Toleranzbereich von dem eingelernten Abstand abweichen.

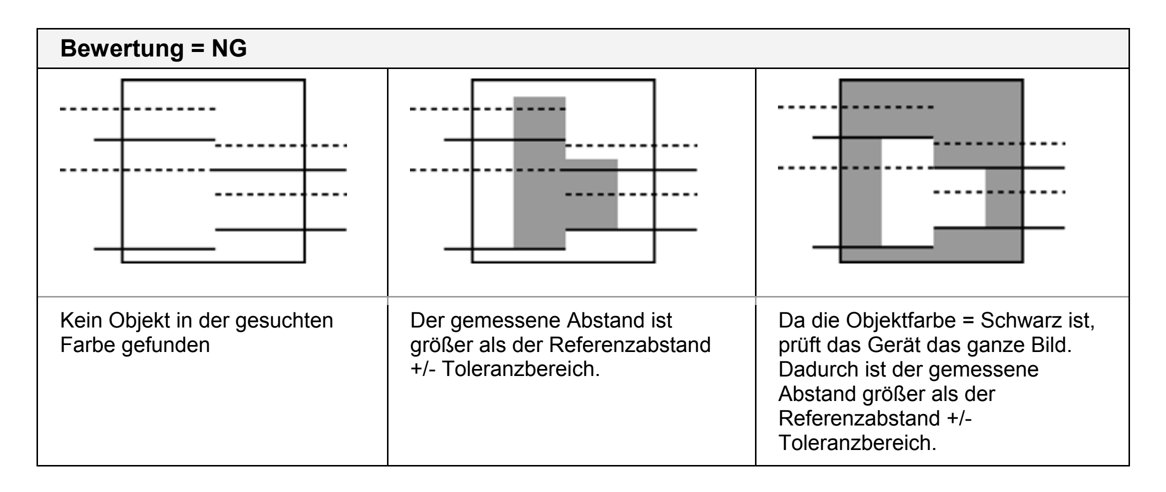
Beispiel



Einstellen der Parameter für das Einlernen und das Bewerten

Wenn gesuchte Objektfarbe = Schwarz und Suchrichtung = X-Richtung

Bewertung = OK



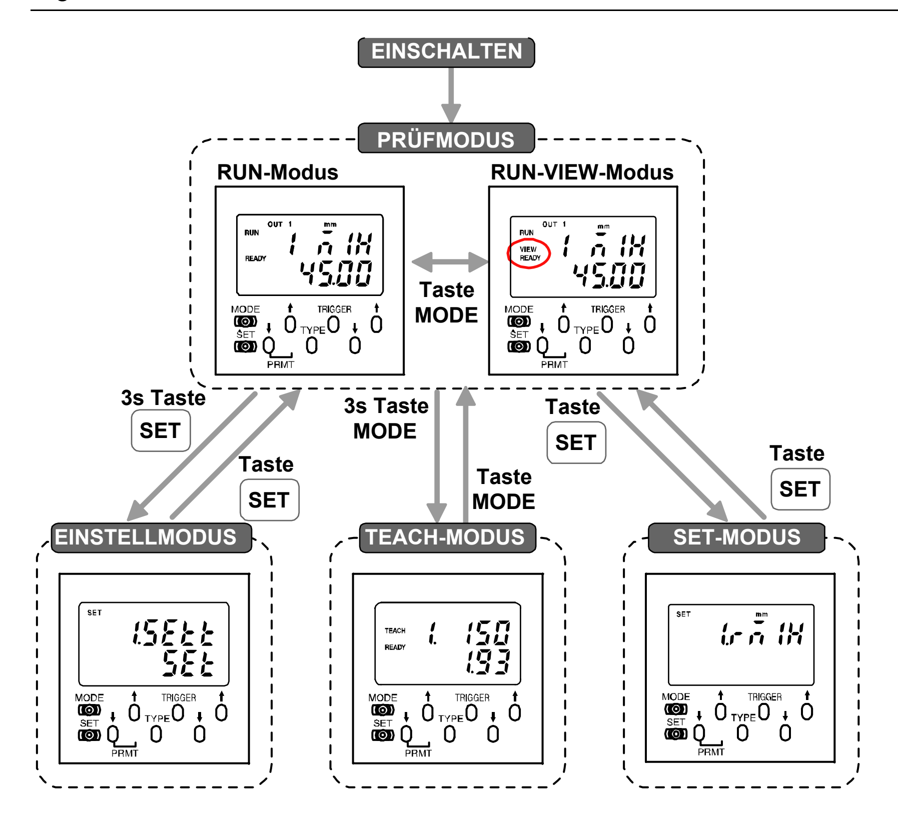
Bewertung = NG		
Kein Objekt in der gesuchten Farbe gefunden	Der gemessene Abstand ist größer als der Referenzabstand +/- Toleranzbereich.	Da die Objektfarbe = Schwarz ist, prüft das Gerät das ganze Bild. Dadurch ist der gemessene Abstand größer als der Referenzabstand +/- Toleranzbereich.

4.6.2 Vorgehensweisen zum Einstellen der Modi

Gehen Sie wie folgt vor, um die Parameter für die Prüfung zu setzen:

1	**Geräte installieren**	Montieren Sie den Sensorkopf und schließen Sie alle Geräte an die Stromversorgung an.	Seite 15
2	**LightPix AE20 einschalten**	Stromversorgung mit 24V DC	-
3	**LightPix AE20 konfigurieren (im Einstellmodus)**	Setzen Sie die Parameter für den LightPix AE20 im Einstellmodus. Einstellung der Hardware, der Ausgabe der Prüfergebnisse, der Bildspeicherung sowie weitere Prüfbedingungen.	Seite 97
4	**Mindestgröße für das zu prüfende Objekt eingeben** (im SET-Modus)	Legen Sie im SET-Modus fest, wie groß ein Objekt mindestens sein muss, um für die Maßkontrolle berücksichtigt zu werden. Das Gerät findet und prüft nur Objekte, deren Größe den Minimalwert erreicht oder überschreitet.	Seite 101
5	**Einlernen durchführen** (im TEACH-Modus)	Registrieren Sie im TEACH-Modus die zu erkennende Kantenrichtung und den Toleranzbereich für die Abweichung, setzen Sie die Belichtungszeit und das Prüffenster sowie den Bereich, in dem die Farben registriert werden.	Seite 102
6	**Toleranzbereiche setzen (im SET-Modus)**	Setzen Sie die Mindestgröße und die Toleranzbereiche für das Objekt (Minimum, Maximum).	Seite 107
7	**Prüfprozess ausführen** (im RUN- / RUN-VIEW-Modus)	Drücken Sie die Taste TRIGGER im RUN- (RUN-VIEW-)Modus.	Seite 108

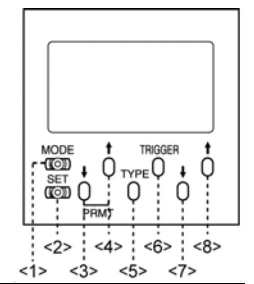
Der LightPix AE20 verfügt über vier Modi. Welche Einstellungen Sie vornehmen können, hängt vom aktuellen Modus ab. Das folgende Diagramm gibt einen Überblick über die mit den Tasten MODE und SET erreichbaren Modi:



4.6.3 Konfiguration des LightPix AE20 im Einstellmodus

Der Einstellmodus dient zum Konfigurieren des Sensorkopfs, der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls. Außerdem setzen und speichern Sie in diesem Modus die Prüf- und Kommunikationsparameter, wie in der Tabelle beschrieben.

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** **(Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)**
Anzeige nach dem Start	<2> 3s lang ↓ ↑ <2>
I.SETT: (CANCEL / SET) Initial Setting (Voreinstellung): Initialisiert die Einstellungen	<7> <8> <3> <4> Zum Initialisieren der Einstellungen die Tasten SET und TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** **(Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)**
SAVE: (CANCEL / SAVE) SAVE-Funktion Speichert die aktuellen Einstellungen	Zum Speichern der Einstellungen "SAVE" wählen und die Taste TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
TEACH: (OK / OKNG) Einlernen: nur OK / OK&NG	Wählen Sie, ob Sie ausschließlich OK-Produkte oder sowohl OK- als auch NG-Produkte einlernen möchten.
B.L.PTN: (ON/OFF10/OFF30/OFF60) Funktion "Backlight Pattern": Regelt die Display-Beleuchtung des Anzeigemoduls	
L.ON.OF: (ON / OFF) Funktion "LED On/Off": Legt fest, ob die integrierte LED-Beleuchtung verwendet werden soll oder nicht	
V.IMG: (1 bis 8) Funktion "Visualize Image" (Speicherbildanzeige): Zeigt bis zu 8 gespeicherte Bilder mit den Prüfergebnissen zum Zeitpunkt der Bildaufnahme	↑ Beim Abspeichern des Bildes werden die Prüfergebnisse angezeigt. Halten Sie die beiden Pfeiltasten rechts gedrückt, um zum nächsten gespeicherten Bild zu wechseln.
SV.IMG: (OFF / ALL / NG) Funktion "Auto Save": Speichert Bilder während des Prüfbetriebs	
A.SAVE: (ON / OFF) Funktion "Auto Save" (Automatische Speicherung) Stellt ein, ob die Einstellungen automatisch gespeichert werden sollen oder nicht.	
ST.NO: (1 bis 99) Funktion "Stationsnummer": Legt die Teilnehmernummern der Sensorköpfe für die RS232C-Kommunikation fest, sollten Sensorköpfe in Reihe geschaltet werden	
BAUD.R: (9,6 bis 57,6kbps) Baudrate: Legt die Geschwindigkeit für die RS232C-Kommunikation fest	

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** **(Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)**
OUT.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 20ms Funktion "Output Delay" (Ausgangsverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest, vom Zeitpunkt, an dem der Prüfprozess abgeschlossen wurde, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Ausgabe der Prüfergebnisse erfolgt	
CAP.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 1ms Funktion "Capture Delay" (Aufnahmeverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest zwischen Eingabe des TRIGGER-Signals und Bildaufnahme	
I.TRR: (ON / OFF) Internes Trigger-Signal:	Wenn die Funktion aktiviert ist (ON), startet der Prüfprozess sofort beim Einschalten und wird automatisch wiederholt. Wenn die Funktion deaktiviert ist (OFF), ist zum Starten des Prüfprozesses ein TRIGGER-Signal nötig.
INI.T: (1 ~ 7) Funktion "Initial Type" (Anfangsprojekt): Legt das Projekt fest, das nach dem Einschalten des LightPix AE20 geladen wird (nur verfügbar für Flächenbestimmung)	
SPEED: High / Middle / Low Geschwindigkeit: Legt die Prüfgeschwindigkeit fest	
DIRC.T: Both / DX / DY Funktion "Direction Type" (Messrichtung): Legt fest, in welcher Richtung das Objekt vermessen wird	
OUT.T: Black / White Funktion "Objektfarbe": Legt die Farbe des zu vermessenden Objektes fest	
VER Version: Version, Größe des Bildfelds sowie Versionsnummern des Systems und der Bedieneinheit.	(Die Größe des Bildfeldes kann je nach Produktnummer variieren.)

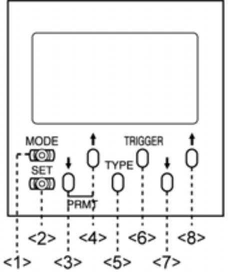
Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** **(Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)**	
IOINI: (OFF / ON) Funktion "I/O Initial Type" (Anfangsprojekt über E/A) Lädt das Projekt, dessen Nummer beim Einschalten des Geräts an den Eingängen anliegt		AUS: Lädt das unter INI.T festgelegte Anfangsprojekt EIN: Lädt das Projekt, dessen Nummer an den Eingängen anliegt
T.TRG: (ON / OFF) Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen): Aktiviert ein externes Auslösesignal (ON) oder schaltet es ab (OFF)		
A.BACK: (ON / OFF) Funktion "Answer back": Zeigt die gefundene Farbe in blau auf dem Anzeigemodul an.		

4.6.4 Mindestgröße für das Objekt definieren

Im SET-Modus können Sie die Maximal- und Minimalgröße für das zu vermessende Objekt eingeben.

Je nach Sensorkopf können Sie bis zu 4 Ziffern (inklusive der Nachkommastellen) eingeben.

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im SET-Modus beim Einstellen der Mindestgröße
Prüffenster (blaues Rechteck) <2> Gefundene Position der Minimal-/Maximalgröße (in rosa) <2>	Beim Einlernen gespeicherte Referenzwerte • RMinX: Mindestabstand in X-Richtung • RMaxX: Maximalabstand in X-Richtung • RMinY: Mindestabstand in Y-Richtung • RMaxY: Maximalabstand in Y-Richtung
	Zulässiger Toleranzbereich PMinX: Mindestabstand in X-Richtung PMaxX: Maximalabstand in X-Richtung PMinY: Mindestabstand in Y-Richtung PMaxY: Maximalabstand in Y-Richtung • Die UP-Taste erhöht den Wert • Die DOWN-Taste verringert den Wert
	MinX: Mindestgröße des Objektes in X-Richtung • Die UP-Taste erhöht den Wert • Die DOWN-Taste verringert den Wert
	Projektnr. 2 MinY: Mindestgröße des Objektes in Y-Richtung • Die UP-Taste erhöht den Wert • Die DOWN-Taste verringert den Wert

4.6.5 Einlernen im TEACH-Modus

Im TEACH-Modus können Sie für jedes Projekt die folgenden Einstellungen vornehmen und abspeichern:

- Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms
- Binärschwelle: Setzen des Schwellwerts zum Binarisieren des Bildes
- Position und Größe des Prüffensters: Setzen des Bereichs, in dem ein Abstand gemessen werden soll.
- Referenzabstand: Registrieren Sie den Minimal- und Maximalabstand für die Bewertung

Wenn Sie die Taste TRIGGER drücken, misst das Gerät den Abstand im Prüffenster und speichert ihn.

Einlernoptionen

Sie können eines der beiden folgenden Einlernverfahren einsetzen:

- Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten
- Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

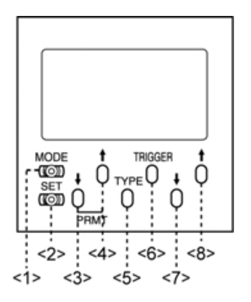
Wenn Sie das Einlernen durchführen, werden automatisch Toleranzbereiche festgelegt, deren Werte je nach verwendetem Einlernverfahren anders berechnet werden. Details siehe Tabelle.

Typ	Automatisch gesetzte Toleranzbereiche
Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten	Gemessener Abstand beim Einlernen +/-5%
Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten	Wenn die Toleranzwerte des NG-Produkts kleiner sind als die des OK-Produkts: • Plus: Abstand beim Einlernen +5% • Minus: Mittelwert aus den Abstandswerten des NG- und des OK-Produkts Wenn die Toleranzwerte des NG-Produkts höher sind als die des OK-Produkts: • Plus: Mittelwert aus den Abstandswerten des NG- und des OK-Produkts • Minus: Abstand beim Einlernen -5%

Vorgehensweise im TEACH-Modus

Es gibt zwei Einlernverfahren. Wählen Sie das Einlernverfahren im Einstellmodus.

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus (“TEACH” wird angezeigt)		
Prüffenster (blaues Rechteck) <1> 3s Gefundene Position der Minimal-/Maxi malgröße (in rosa) <1>	150 / 1.93 <5>	Obere Zeile - Binärschwelle: 0 – 255 (Voreinstellung: 150) <3>: PRMT-DOWN-Knopf verringert den Wert <4>: PRMT-UP-Knopf erhöht den Wert Untere Zeile - Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 1,93) <7>: DOWN-Knopf verkürzt die Belichtungszeit <8>: UP-Knopf verlängert die Belichtungszeit	Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Projektnr. 1. 1.93 <2> + <5> 2. 1.93 7. 1.93 <2> + <5>
	SIZE <5>	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters	
	MOVE <6>	MOVE (Verschieben): verschiebt den Prüfbereich <6>: Der Einlernvorgang wird für das aktuelle Projekt durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.)	
	DONE / MOVE <5>	DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <5>: Kehrt nach oben zurück.	



- **Wenn Sie in den RUN-Modus wechseln, bevor Sie ein NG-Produkt eingelernt haben, wird das ALARM-Signal ausgegeben. Das ALARM-Signal bleibt EIN, bis Sie den Einlernvorgang auch für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen haben. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.**

- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**
- **Es ist nicht möglich, den Einlernvorgang über die Bedieneinheit mit einer manuell gesetzten Belichtungszeit zu starten. Wenn Sie den Einlernvorgang mit der manuell geänderten Belichtungszeit durchführen möchten (ohne automatische Anpassung der Belichtungszeit), verwenden Sie die Software AETOOL.**

Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus (“TEACH” wird angezeigt)	
Prüffenster (blaues Rechteck) Gefundene Position der Minimal-/Maxi malgröße (in rosa) <1> 3s	Obere Zeile - Binärschwelle: 0 – 255 (Voreinstellung: 150) <3>: PRMT-DOWN-Taste verringert den Wert <4>: PRMT-UP-Taste erhöht den Wert Untere Zeile - Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 1,93) <7>: DOWN-Taste verkürzt die Belichtungszeit <8>: UP-Taste verlängert die Belichtungszeit <5>	Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Projektnr. <2> + <5>
	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters <5>	
	MOVE (Verschieben): verschiebt den Prüfbereich <6>	
	STNG (Setzen): Zeigt an, dass der Einlernvorgang für OK-Produkte erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <6>: Taste TRIGGER startet den Einlernvorgang Der Einlernvorgang wird mit einem NG-Produkt für das aktuelle Projekt durchgeführt	
<1>	DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <5>: Kehrt nach oben zurück.	



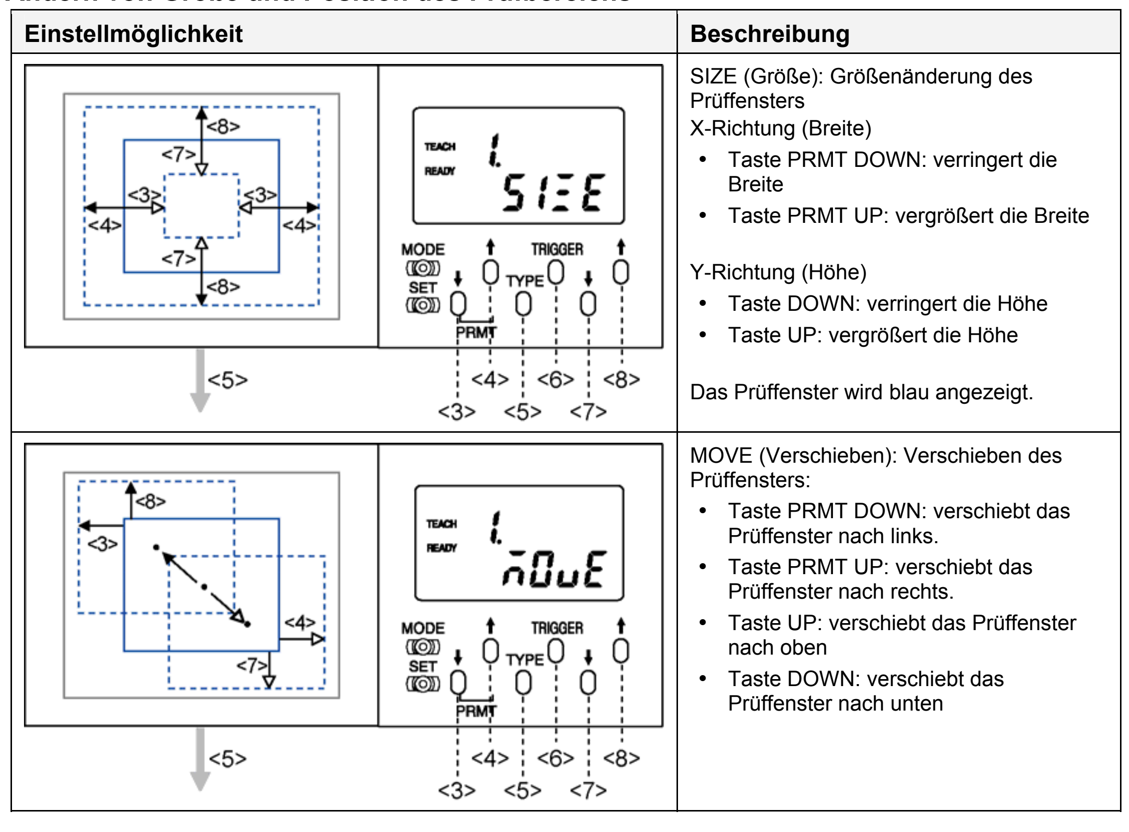
◆ **HINWEISE**

- **Wenn Sie in den RUN-Modus wechseln, bevor Sie ein NG-Produkt eingelernt haben, wird das ALARM-Signal ausgegeben. Das ALARM-Signal bleibt EIN, bis Sie den Einlernvorgang auch für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen**

haben. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.

- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**
- **Es ist nicht möglich, den Einlernvorgang über die Bedieneinheit mit einer manuell gesetzten Belichtungszeit zu starten. Wenn Sie den Einlernvorgang mit der manuell geänderten Belichtungszeit durchführen möchten (ohne automatische Anpassung der Belichtungszeit), verwenden Sie die Software AETOOL.**

Ändern von Größe und Position des Prüfbereichs

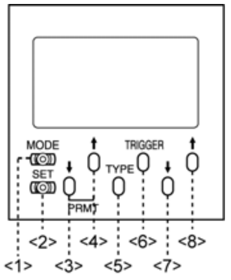


Einstellmöglichkeit	Beschreibung
TEACH READY 1. SIZE MODE SET TRIGGER TYPE PRMT <3> <4> <5> <6> <7> <8>	SIZE (Größe): Größenänderung des Prüffensters X-Richtung (Breite) • Taste PRMT DOWN: verringert die Breite • Taste PRMT UP: vergrößert die Breite Y-Richtung (Höhe) • Taste DOWN: verringert die Höhe • Taste UP: vergrößert die Höhe Das Prüffenster wird blau angezeigt.
TEACH READY 1. nOuE MODE SET TRIGGER TYPE PRMT <3> <4> <5> <6> <7> <8>	MOVE (Verschieben): Verschieben des Prüffensters: • Taste PRMT DOWN: verschiebt das Prüffenster nach links. • Taste PRMT UP: verschiebt das Prüffenster nach rechts. • Taste UP: verschiebt das Prüffenster nach oben • Taste DOWN: verschiebt das Prüffenster nach unten

4.6.6 Einstellen der Toleranzbereiche im SET-Modus

Vorgehen im SET-Modus

Im SET-Modus stellen Sie die zulässige Abweichung in mm von den eingelernten Referenzabständen ein, innerhalb derer das Gerät als Prüfergebnis OK ausgibt.



Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im SET-Modus beim Einstellen des Toleranzbereichs
Prüffenster (blaues Rechteck) <2> Gefundene Position der Minimal-/Maxi malgröße (in rosa) <2>	Eingelernte Referenzwerte • RMinX: Mindestabstand in X-Richtung • RMaxX: Maximalabstand in X-Richtung • RMinY: Mindestabstand in Y-Richtung • RMaxY: Maximalabstand in Y-Richtung
	Zulässiger Toleranzbereich • PMinX: Mindestabstand in X-Richtung • PMaxX: Maximalabstand in X-Richtung • PMinY: Mindestabstand in Y-Richtung • PMaxY: Maximalabstand in Y-Richtung • Taste UP: erhöht den Wert • Taste DOWN: verringert den Wert
	MinX: Mindestgröße des Objektes in X-Richtung • Taste UP: erhöht den Wert • Taste DOWN: verringert den Wert
	MinY: Mindestgröße des Objektes in Y-Richtung • Taste UP: erhöht den Wert • Taste DOWN: verringert den Wert



Wenn Sie die Abstandmessung in X-Richtung im Einstellmodus wählen, haben die Abstandmessung in Y-Richtung und der dazugehörige Toleranzbereich keinen Einfluss auf das Prüfergebnis. Ebenso haben bei Abstandmessung in Y-Richtung die Abstandmessung in X-Richtung und der dazugehörige Toleranzbereich keinen Einfluss auf das Prüfergebnis.

4.6.7 Maßkontrolle durchführen

Startmöglichkeiten für die Maßkontrolle

Internes Trigger-Signal: EIN	Die Maßkontrolle startet sofort, wenn Sie in den RUN-Modus wechseln
Internes Trigger-Signal: AUS	Wechseln Sie in den RUN-Modus und drücken Sie dann die Taste TRIGGER oder geben Sie das TRIGGER-Signal über ein externes Gerät.

Bewertungsergebnisse der Prüfung

Die Bewertungsergebnisse der Maßkontrolle gibt das Gerät wie folgt auf die Ausgänge OUT1 bis OUT3 aus:

Bewertungsergebnis		**OUT3**	**OUT2**	**OUT1**
Alle OK	Sowohl der Minimal- als auch der Maximalabstand überschreiten nicht den eingelernten Referenzabstand +/- Toleranzbereich	AUS	**EIN**	**EIN**
MAX:OK	Nur der Maximalabstand befindet sich im zulässigen Bereich	AUS	**EIN**	AUS
MIN: OK	Nur der Minimalabstand befindet sich im zulässigen Bereich	AUS	AUS	**EIN**
Alle NG	Sowohl der Maximal- als auch der Minimalabstand liegen außerhalb des zulässigen Bereichs oder die Messung ist fehlgeschlagen	AUS	AUS	AUS



Internes Trigger-Signal: wird im Einstellmodus auf EIN/AUS gesetzt.



Das Zeitverhalten der parallelen Ein-/Ausgänge finden Sie auf Seite 129.

Überwachen der Messergebnisse

Im RUN-Modus können Sie die Minimal- und Maximalabstände des gefundenen Objektes in X- und Y-Richtung von der Anzeige ablesen.

Wechselnde Datenanzeige	<8> <7> Kehrt nach oben zurück.	Obere Zeile: Projektnummer und Datentyp der unteren Zeile Datentyp: MinX / MaxX / MinY / MaxY • MinX: Minimalabstand in X-Richtung • MaxX: Maximalabstand in X-Richtung • MinY: Minimalabstand in Y-Richtung • MaxY: Maximalabstand in Y-Richtung • Zeit: Kalkulationszeit • Untere Zeile: Wert • Gemessener Abstand: Bis zu vier Stellen inklusive der Nachkommastellen (siehe Hinweis) • Kalkulationszeit: Bis zu zwei Stellen inklusive der Nachkommastellen (siehe Hinweis) • Wenn das Gerät keinen Abstand messen kann, erscheint die Anzeige rechts. Es werden nur die Messergebnisse für die gewählte Suchrichtung (X oder Y) angezeigt.
Projektwechsel	<4> <5> <3>	Tasten PRMT und TYPE: wechseln zu einem anderen Projekt. Sobald Sie zu einem anderen Projekt wechseln, werden die Ausgänge OUT1 bis OUT3 zurückgesetzt.



HINWEIS

Je nach Sensorkopf variiert der anzeigbare Wertebereich:

Daten \ Sensorkopf	ANE2000	ANE2010	ANE2020	ANE2030*
X	0 bis 2,00	0 bis 10,00	0 bis 30,00	0 bis 80,00
Y	0 bis 1,60	0 bis 8,00	0 bis 25,00	0 bis 70,00

*Das Bildfeld schwankt je nach Montageposition des Sensorkopfs von 70 x 56 bis 100 x 80, aber die Positionsdaten werden auf der Grundlage von einem Bildfeld von 80 x 70 in mm konvertiert. Wenn Sie den Sensorkopf mit einem anderen Bildfeld als 80 x 70 betreiben, weichen die gemessenen Positionsdaten von der tatsächlichen Position ab.

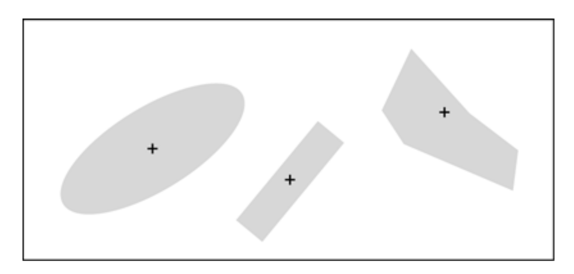
4.7 Merkmalserkennung

4.7.1 Übersicht über die Prüffunktion zur Merkmalserkennung

Das Gerät zählt im Binärbild Objekte und prüft, ob ihre Anzahl innerhalb der festgelegten Toleranzbereiche liegt. Zum Zählen der Objekte können Sie die gesuchte Flächengröße und den Winkel der Hauptachse angeben. Das Prüfergebnis ist die Anzahl gefundener Objekte. Wenn die Anzahl gefundener Objekte nicht den eingelernten Toleranzbereich überschreitet, erfolgt eine OK-Bewertung und Ausgang OUT1 wird gesetzt.

Sie können die Ergebniswerte Flächengröße, die Koordinaten des Schwerpunkts sowie Winkel der Hauptachse über die RS232-C-Schnittstelle ausgegeben werden.

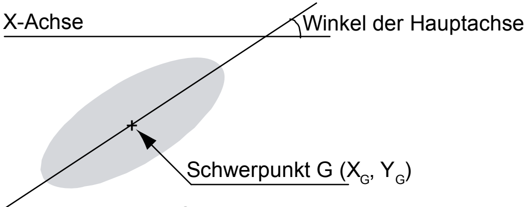
Bewertungsergebnis		OUT2	OUT1
OK	Wenn die Anzahl der gefundenen Objekte im eingelernten Toleranzbereich liegt. (Objekte werden anhand ihrer Größe und dem Winkel der Hauptachse gefunden)	AUS	**EIN**
NG	Wenn die Anzahl der gefundenen Objekte außerhalb des eingelernten Toleranzbereichs liegt oder mehr als 501 Objekte gefunden wurden.	AUS	AUS



Winkel der Hauptachse

Der Winkel der Hauptachse ist der Winkel zwischen der Objektachse und der X-Achse und befindet sich im Bereich von -89,9 bis +90,0 Grad.

Bei Objekten wie Quadraten, Kreisen und gleichseitigen Dreiecken kann das Gerät keinen Winkel der Hauptachse ermitteln. In diesem Fall wird 0 ausgegeben.



Wenn die Hauptachse von links unten nach rechts oben verläuft, ist der Winkelwert negativ. Wenn die Hauptachse von links oben nach rechts unten verläuft, ist der Winkelwert positiv.

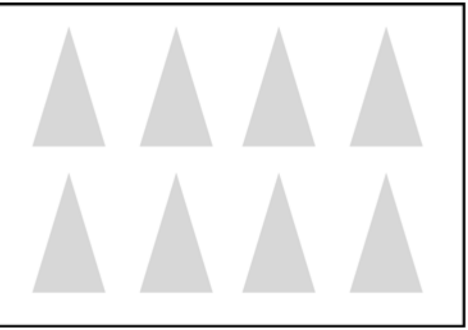
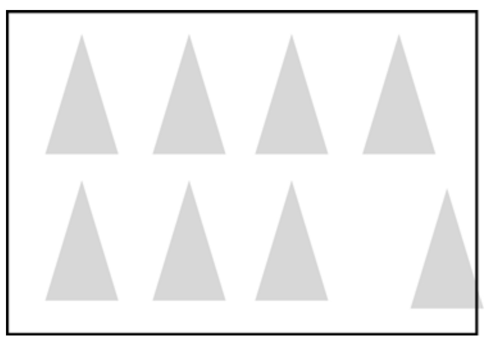
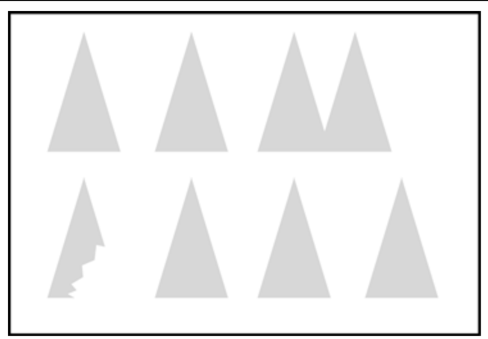
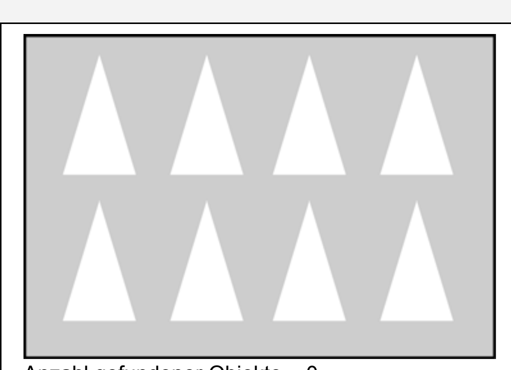
Winkel der Hauptachse = negativ (-)	Winkel der Hauptachse = positiv (+)

Bedingungen und Beispiele für die OK-Bewertung

Das Prüfergebnis ist OK, wenn die Prüfung des Bilds ergibt, dass die folgenden Bedingungen erfüllt sind.

- Es muss eine bestimmte Anzahl von Objekten gefunden werden.
- Die Objekte wiederum müssen die folgenden Bedingungen erfüllen: Sie müssen die im Einstellmodus festgelegte Farbe haben (schwarz oder weiß) und ihre Flächengröße und der Winkel der Hauptachse müssen innerhalb der im SET-Modus festgelegten Toleranzgrenzen liegen.

Beispiel

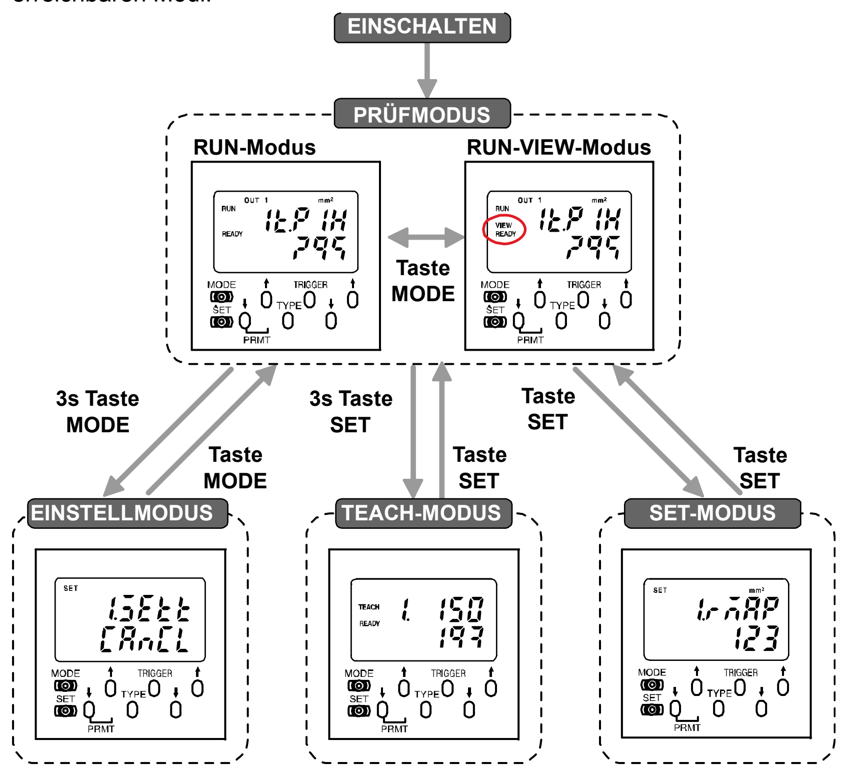
<table>
<tr><th colspan="2">Suchbedingungen</th></tr>
<tr><td colspan="2">Objektfarbe: Schwarz
Zulässige Flächengröße: 200 bis 300
Winkel der Hauptachse: -89,9 bis +90,0:
Anzahl Objekte: 8
 Flächengröße ist ca. 250.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Bewertung = OK</th></tr>
<tr><td>
Anzahl gefundener Objekte = 8</td><td>
Anzahl gefundener Objekte = 8
Ein Objekt mit der richtigen Flächengröße wird gefunden, auch wenn es teilweise außerhalb des Prüfbereichs liegt.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Bewertung = NG</th></tr>
<tr><td>
Anzahl gefundener Objekte = 5
Anzahl gefundener Objekte unterhalb der Toleranzgrenze.
Objekt unten links wird aufgrund von zu kleiner Fläche nicht gefunden (Ausbrüche).Objekte oben rechts berühren sich und gelten dadurch als ein Objekt (Fläche zu groß).</td><td>
Anzahl gefundener Objekte = 0
Anzahl gefundener Objekte unterhalb der Toleranzgrenze.</td></tr>
</table>

4.7.2 Vorgehensweisen zum Einstellen der Modi

Gehen Sie wie folgt vor, um die Parameter für die Prüfung zu setzen:

1	**Geräte installieren**	Montieren Sie den Sensorkopf und schließen Sie alle Geräte an die Stromversorgung an.	Seite 15
2	**LightPix AE20 einschalten**	Stromversorgung mit 24V DC	-
3	**LightPix AE20 konfigurieren (im Einstellmodus)**	Setzen Sie die Parameter für den LightPix AE20 im Einstellmodus. Einstellung der Hardware, der Ausgabe der Prüfergebnisse, der Bildspeicherung sowie weitere Prüfbedingungen.	Seite 97
4	**Einlernen durchführen** (im TEACH-Modus)	Setzen Sie die Belichtungszeit, die Binärschwelle und das Prüffenster.	Seite 102
5	**Toleranzbereiche setzen (im SET-Modus)**	Setzen Sie die Objektfarbe, die Anzahl der zu findenden Objekte und die Toleranzbereiche für das Objekt (Minimum, Maximum, Winkel der Hauptachse).	Seite 119
6	**Prüfprozess ausführen** (im RUN- / RUN-VIEW-Modus)	Drücken Sie die Taste TRIGGER im RUN- (RUN-VIEW-)Modus.	Seite 119

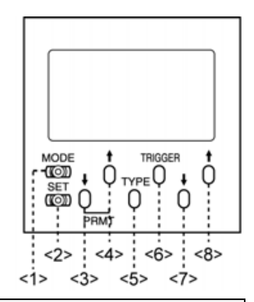
Der LightPix AE20 verfügt über vier Modi. Welche Einstellungen Sie vornehmen können, hängt vom aktuellen Modus ab. Das folgende Diagramm gibt einen Überblick über die mit den Tasten MODE und SET erreichbaren Modi:



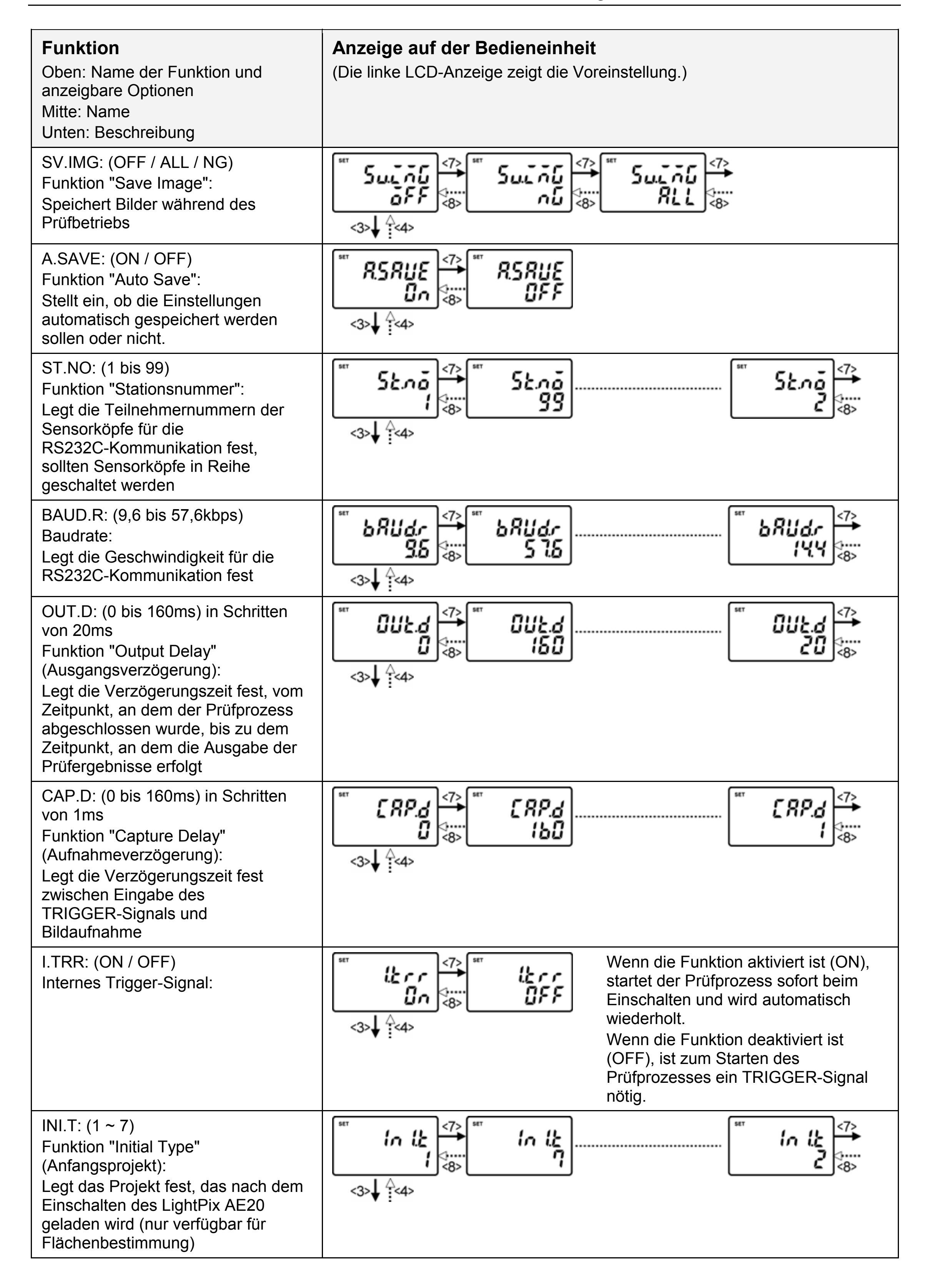
4.7.3 Konfiguration des LightPix AE20 im Einstellmodus

Der Einstellmodus dient zum Konfigurieren des Sensorkopfs, der Bedieneinheit und des Anzeigemoduls. Außerdem setzen und speichern Sie in diesem Modus die Prüf- und Kommunikationsparameter, wie in der Tabelle beschrieben. Details zu den einzelnen Funktionen finden Sie auf Seite 121.

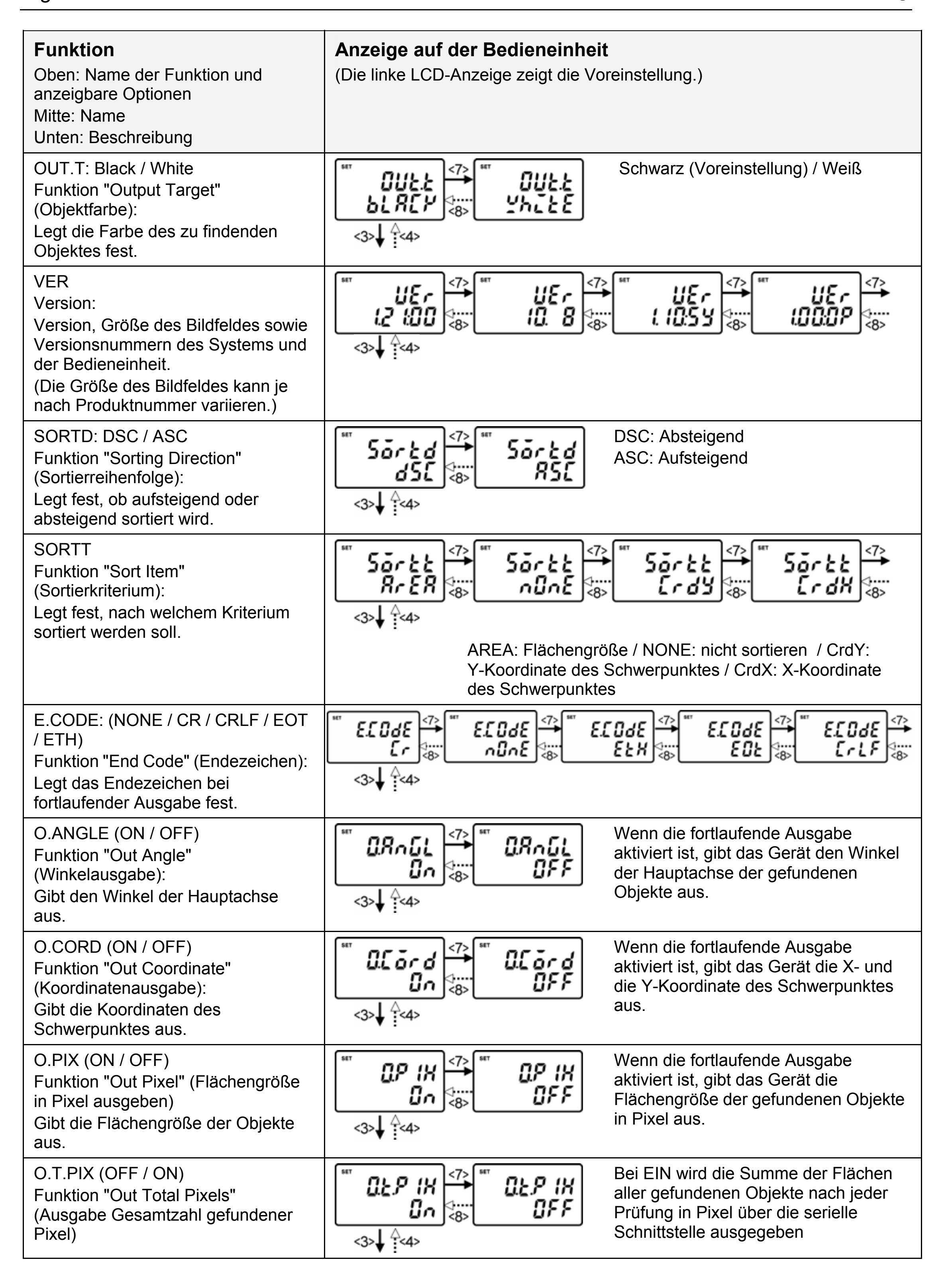
Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
Anzeige nach dem Start	<2> 3s lang
I.SETT: (CANCEL / SET) Initial Setting (Voreinstellung): Initialisiert die Einstellungen	<7> <8> <3> <4> Zum Initialisieren der Einstellungen die Tasten SET und TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
SAVE: (CANCEL / SAVE) SAVE-Funktion Speichert die aktuellen Einstellungen.	<7> <8> <3> <4> Zum Speichern der Einstellungen "SAVE" wählen und die Taste TRIGGER 3 Sekunden lang drücken.
B.L.PTN: (ON/OFF10/OFF30/OFF60) Funktion "Backlight Pattern": Regelt die Display-Beleuchtung des Anzeigemoduls	<7> <8> <3> <4>
L.ON.OF: (ON / OFF) Funktion "LED On/Off": Legt fest, ob die integrierte LED-Beleuchtung verwendet werden soll oder nicht	<7> <8> <3> <4>
V.IMG: (1 bis 8) Funktion "Visualize Image" (Speicherbildanzeige): Zeigt bis zu 8 gespeicherte Bilder mit den Prüfergebnissen zum Zeitpunkt der Bildaufnahme	<7> <8> <3> <4> <5> Anzeige in der unteren Zeile: • Empty = leer = kein Bild gespeichert • - - - - - -= gespeichertes Bild wird mit NG bewertet • Prüfergebnisse (Flächengröße / Anzahl der gefundenen Objekte / Prüfgeschwindigkeit) = gespeichertes Bild wird mit OK bewertet "1" (Wert von Ausgang OUT1) erscheint in der oberen Zeile



Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
SV.IMG: (OFF / ALL / NG) Funktion "Save Image": Speichert Bilder während des Prüfbetriebs	
A.SAVE: (ON / OFF) Funktion "Auto Save": Stellt ein, ob die Einstellungen automatisch gespeichert werden sollen oder nicht.	
ST.NO: (1 bis 99) Funktion "Stationsnummer": Legt die Teilnehmernummern der Sensorköpfe für die RS232C-Kommunikation fest, sollten Sensorköpfe in Reihe geschaltet werden	
BAUD.R: (9,6 bis 57,6kbps) Baudrate: Legt die Geschwindigkeit für die RS232C-Kommunikation fest	
OUT.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 20ms Funktion "Output Delay" (Ausgangsverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest, vom Zeitpunkt, an dem der Prüfprozess abgeschlossen wurde, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Ausgabe der Prüfergebnisse erfolgt	
CAP.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 1ms Funktion "Capture Delay" (Aufnahmeverzögerung): Legt die Verzögerungszeit fest zwischen Eingabe des TRIGGER-Signals und Bildaufnahme	
I.TRR: (ON / OFF) Internes Trigger-Signal:	Wenn die Funktion aktiviert ist (ON), startet der Prüfprozess sofort beim Einschalten und wird automatisch wiederholt. Wenn die Funktion deaktiviert ist (OFF), ist zum Starten des Prüfprozesses ein TRIGGER-Signal nötig.
INI.T: (1 ~ 7) Funktion "Initial Type" (Anfangsprojekt): Legt das Projekt fest, das nach dem Einschalten des LightPix AE20 geladen wird (nur verfügbar für Flächenbestimmung)	



Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
OUT.T: Black / White Funktion "Output Target" (Objektfarbe): Legt die Farbe des zu findenden Objektes fest.	Schwarz (Voreinstellung) / Weiß
VER Version: Version, Größe des Bildfeldes sowie Versionsnummern des Systems und der Bedieneinheit. (Die Größe des Bildfeldes kann je nach Produktnummer variieren.)	
SORTD: DSC / ASC Funktion "Sorting Direction" (Sortierreihenfolge): Legt fest, ob aufsteigend oder absteigend sortiert wird.	DSC: Absteigend ASC: Aufsteigend
SORTT Funktion "Sort Item" (Sortierkriterium): Legt fest, nach welchem Kriterium sortiert werden soll.	AREA: Flächengröße / NONE: nicht sortieren / CrdY: Y-Koordinate des Schwerpunktes / CrdX: X-Koordinate des Schwerpunktes
E.CODE: (NONE / CR / CRLF / EOT / ETH) Funktion "End Code" (Endezeichen): Legt das Endezeichen bei fortlaufender Ausgabe fest.	
O.ANGLE (ON / OFF) Funktion "Out Angle" (Winkelausgabe): Gibt den Winkel der Hauptachse aus.	Wenn die fortlaufende Ausgabe aktiviert ist, gibt das Gerät den Winkel der Hauptachse der gefundenen Objekte aus.
O.CORD (ON / OFF) Funktion "Out Coordinate" (Koordinatenausgabe): Gibt die Koordinaten des Schwerpunktes aus.	Wenn die fortlaufende Ausgabe aktiviert ist, gibt das Gerät die X- und die Y-Koordinate des Schwerpunktes aus.
O.PIX (ON / OFF) Funktion "Out Pixel" (Flächengröße in Pixel ausgeben) Gibt die Flächengröße der Objekte aus.	Wenn die fortlaufende Ausgabe aktiviert ist, gibt das Gerät die Flächengröße der gefundenen Objekte in Pixel aus.
O.T.PIX (OFF / ON) Funktion "Out Total Pixels" (Ausgabe Gesamtzahl gefundener Pixel)	Bei EIN wird die Summe der Flächen aller gefundenen Objekte nach jeder Prüfung in Pixel über die serielle Schnittstelle ausgegeben

Funktion Oben: Name der Funktion und anzeigbare Optionen Mitte: Name Unten: Beschreibung	**Anzeige auf der Bedieneinheit** (Die linke LCD-Anzeige zeigt die Voreinstellung.)
O.LAND Funktion "Out Land" (Ausgabe Anzahl Objekte): Gibt die Anzahl der gefundenen Objekte aus.	Wenn die fortlaufende Ausgabe aktiviert ist, gibt das Gerät die Anzahl der gefundenen Objekte aus.
CONT: (OFF / ON) Funktion "Continuous output" (fortlaufende Ausgabe) Gibt ausgewählte Prüfergebnisse nach jeder Prüfung über die serielle Schnittstelle aus.	EIN: Ausgabe nach jeder Prüfung AUS: Ausgabe nur auf Befehl
IOINI: (OFF / ON) Funktion "I/O Initial Type" (Anfangsprojekt über E/A) Lädt das Projekt, dessen Nummer beim Einschalten des Geräts an den Eingängen anliegt	AUS: Lädt das unter INI.T festgelegte Anfangsprojekt EIN: Lädt das Projekt, dessen Nummer an den Eingängen anliegt
T.TRG: (ON / OFF) Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen): Aktiviert ein externes Auslösesignal (ON) oder schaltet es ab (OFF)	
A.BACK: (ON / OFF) Funktion "Answer back" (Ergebnisanzeige): Markiert die Schwerpunkte der gefundenen Objekte mit Kreuzchen im Anzeigemodul im Prüfbetrieb	

4.7.4 Einlernen im TEACH-Modus

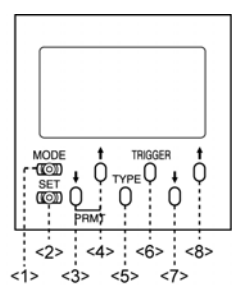
Im TEACH-Modus können Sie für jedes Projekt die folgenden Einstellungen vornehmen und abspeichern:

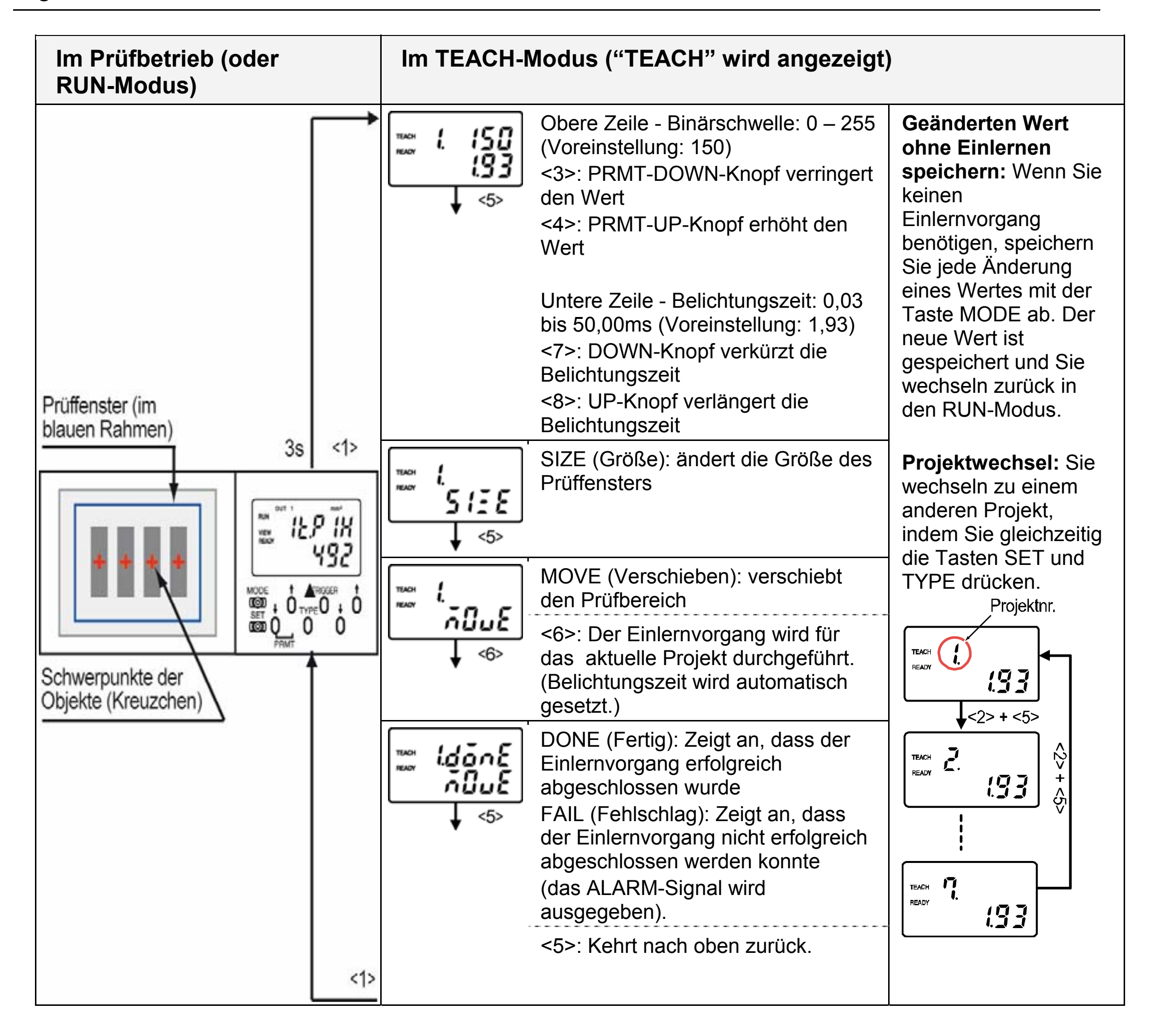
- Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms
- Binärschwelle: Setzen des Schwellwerts zum Binarisieren des Bildes
- Position und Größe des Prüffensters: Setzen des Bereichs, in dem eine Kante gefunden werden soll

Wenn Sie die Taste TRIGGER drücken, speichert der LightPix Größe und Position des Prüffensters. Belichtung und binärer Schwellwert werden automatisch angepasst. Wenn Sie den automatisch eingestellten Wert für die Belichtungszeit und die Binärschwelle verändern, verlassen Sie zum Speichern den TEACH-Modus, ohne die Taste TRIGGER zu drücken.

Vorgehensweise im TEACH-Modus

Zahlen in spitzen Klammern < > in der Tabelle beziehen sich auf die mit dieser Nummer versehenen Taste der Bedieneinheit, siehe Abbildung rechts.



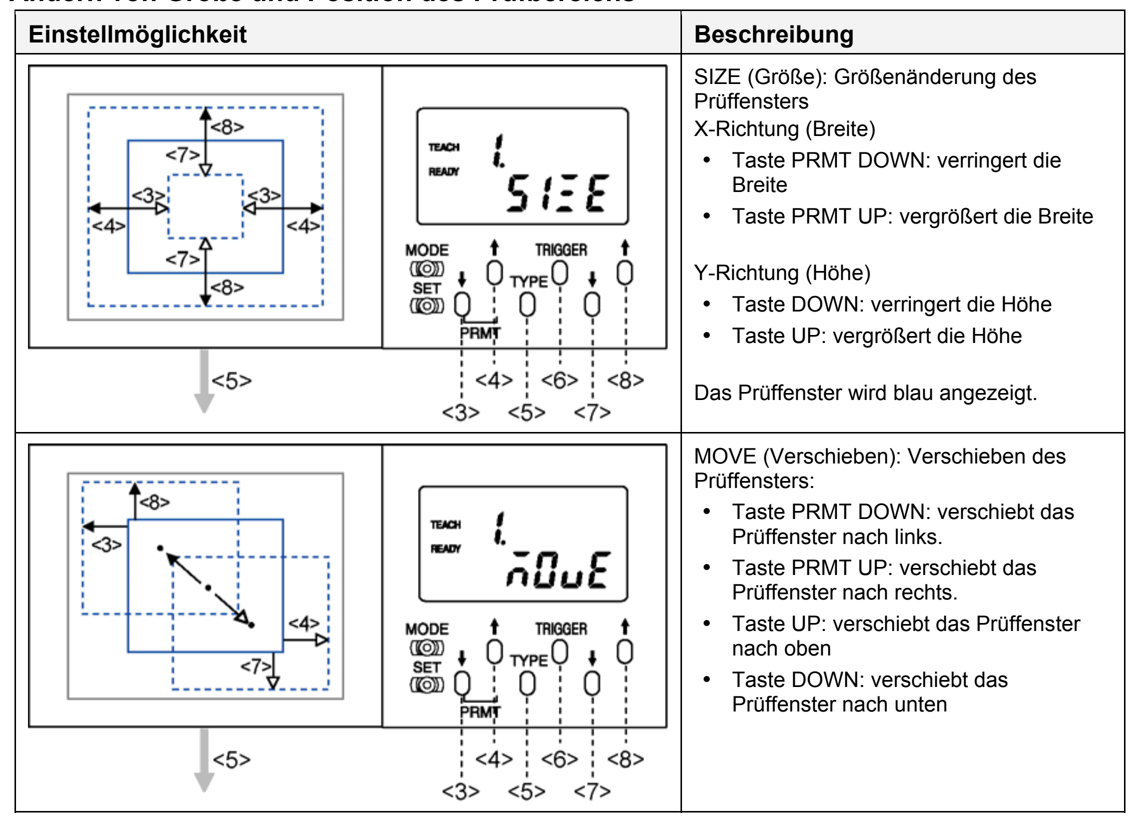


Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im TEACH-Modus (“TEACH” wird angezeigt)	
Prüffenster (im blauen Rahmen) 3s <1> Schwerpunkte der Objekte (Kreuzchen) <1>	Obere Zeile - Binärschwelle: 0 – 255 (Voreinstellung: 150) <3>: PRMT-DOWN-Knopf verringert den Wert <4>: PRMT-UP-Knopf erhöht den Wert Untere Zeile - Belichtungszeit: 0,03 bis 50,00ms (Voreinstellung: 1,93) <7>: DOWN-Knopf verkürzt die Belichtungszeit <8>: UP-Knopf verlängert die Belichtungszeit	**Geänderten Wert ohne Einlernen speichern:** Wenn Sie keinen Einlernvorgang benötigen, speichern Sie jede Änderung eines Wertes mit der Taste MODE ab. Der neue Wert ist gespeichert und Sie wechseln zurück in den RUN-Modus.
	SIZE (Größe): ändert die Größe des Prüffensters	**Projektwechsel:** Sie wechseln zu einem anderen Projekt, indem Sie gleichzeitig die Tasten SET und TYPE drücken. Projektnr. <2> + <5>
	MOVE (Verschieben): verschiebt den Prüfbereich <6>: Der Einlernvorgang wird für das aktuelle Projekt durchgeführt. (Belichtungszeit wird automatisch gesetzt.)	
	DONE (Fertig): Zeigt an, dass der Einlernvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde FAIL (Fehlschlag): Zeigt an, dass der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte (das ALARM-Signal wird ausgegeben). <5>: Kehrt nach oben zurück.	

HINWEISE

- **Wenn Sie in den RUN-Modus wechseln, bevor Sie ein NG-Produkt eingelernt haben, wird das ALARM-Signal ausgegeben. Das ALARM-Signal bleibt EIN, bis Sie den Einlernvorgang auch für NG-Produkte erfolgreich abgeschlossen haben. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.**
- **Wenn Sie das Einlernen mit der Taste TRIGGER starten, wird die Belichtungszeit automatisch gesetzt. Wenn Sie die Belichtungszeit manuell anpassen, drücken Sie nach dem Anpassen des Werts nur die Taste MODE, aber nicht die Taste TRIGGER. Damit wird die neue Belichtungszeit gespeichert und Sie kehren in den RUN-Modus zurück.**
- **Es ist nicht möglich, den Einlernvorgang über die Bedieneinheit mit einer manuell gesetzten Belichtungszeit zu starten. Wenn Sie den Einlernvorgang mit der manuell geänderten Belichtungszeit durchführen möchten (ohne automatische Anpassung der Belichtungszeit), verwenden Sie die Software AETOOL.**

Ändern von Größe und Position des Prüfbereichs

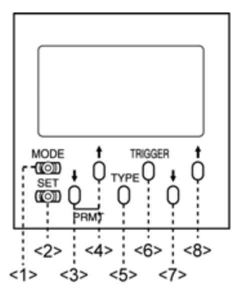


Einstellmöglichkeit	Beschreibung
	SIZE (Größe): Größenänderung des Prüffensters X-Richtung (Breite) • Taste PRMT DOWN: verringert die Breite • Taste PRMT UP: vergrößert die Breite Y-Richtung (Höhe) • Taste DOWN: verringert die Höhe • Taste UP: vergrößert die Höhe Das Prüffenster wird blau angezeigt.
	MOVE (Verschieben): Verschieben des Prüffensters: • Taste PRMT DOWN: verschiebt das Prüffenster nach links. • Taste PRMT UP: verschiebt das Prüffenster nach rechts. • Taste UP: verschiebt das Prüffenster nach oben • Taste DOWN: verschiebt das Prüffenster nach unten

4.7.5 Einstellen der Toleranzbereiche im SET-Modus

Vorgehen im SET-Modus

Im SET-Modus stellen Sie die Ober- und Untergrenze für den Toleranzbereich (in mm^2) ein, innerhalb dessen das Gerät als Prüfergebnis OK ausgibt.



Im Prüfbetrieb (oder RUN-Modus)	Im SET-Modus beim Einstellen des Toleranzbereichs
Prüffenster (im blauen Rahmen) Schwerpunkte der Objekte (Kreuzchen) <2> <2>	RMaP: Referenzwert für die maximale Flächengröße RMiP: Referenzwert für die Mindest-Flächengröße Zeigt die Minimal- und Maximalflächengrößen der im letzten Test-, Prüf- oder Einlernvorgang gefundenen Objekte in mm^2 an. Einzustellende Toleranzwerte • PMaP: Fläche - Obergrenze • PMiP: Fläche - Untergrenze Setzt den oberen/unteren Grenzwert für die Flächengröße in mm^2. • PMaA: Winkel der Hauptachse - Obergrenze • PMiA: Winkel der Hauptachse - Untergrenze Setzt den oberen/unteren Grenzwert für den Winkel der Hauptachse (Einheit: 0,1 Grad). • PMaL: Maximale Anzahl Objekte (0 - 500) • PMiL: Minimale Anzahl Objekte (0 - 500) Legt fest, wie viele Objekte für eine OK-Bewertung höchstens/mindestens gefunden werden müssen. • Taste UP: erhöht den Wert • Taste DOWN: verringert den Wert Zu Projektnr. 2

4.7.6 Prüfen

Startmöglichkeiten für den Prüfvorgang

Internes Trigger-Signal: EIN	Der Prüfprozess startet sofort, wenn Sie in den RUN-Modus wechseln
Internes Trigger-Signal: AUS	Wechseln Sie in den RUN-Modus und drücken Sie dann die Taste TRIGGER oder geben Sie das TRIGGER-Signal über ein externes Gerät.

Bewertungsergebnisse der Prüfung

Die Prüfergebnisse werden auf die Ausgänge OUT1 bis OUT2 ausgegeben, siehe Tabelle unten.

Bewertungsergebnis		OUT2	OUT1
OK	Es wurde eine Kante gefunden, deren Abstand von der linken oberen Ecke des Prüffensters im Rahmen des zulässigen Toleranzbereichs liegt.	AUS	**EIN**
NG	Es wurde keine Kante gefunden oder der Abstand der Kante von der linken oberen Ecke des Prüffensters ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	AUS	AUS



HINWEIS

Legen Sie im Einstellmodus fest, ob Sie mit dem internen Trigger-Signal arbeiten wollen oder nicht (I.TRR ON/OFF).

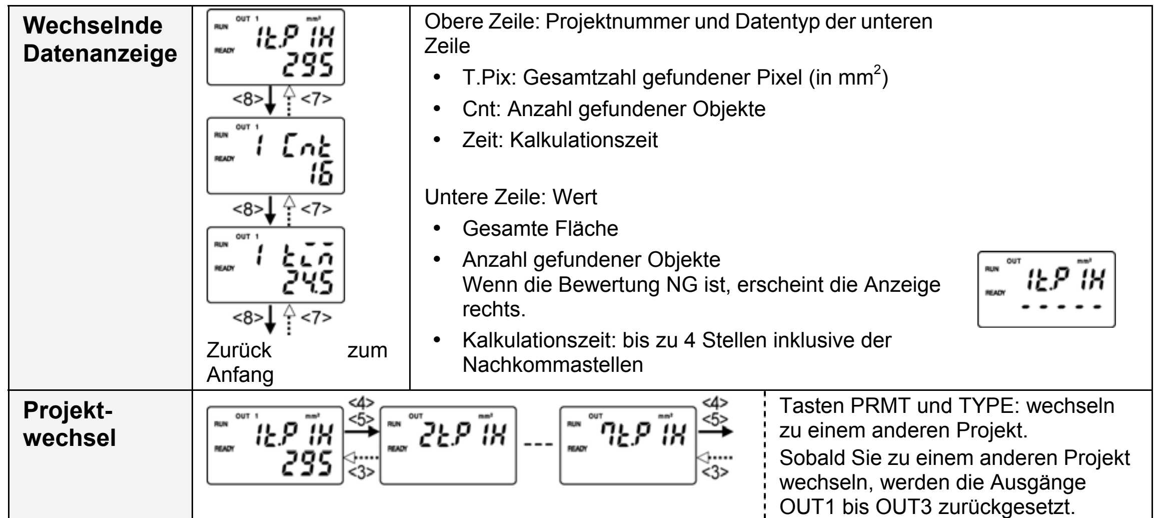


REFERENZ

Das Zeitverhalten der parallelen Ein-/Ausgänge finden Sie auf Seite 129.

Überwachen der Prüfergebnisse

Im RUN-Modus können Sie die Gesamtzahl gefundener Pixel, die Anzahl gefundener Objekte und die Kalkulationszeit von der Anzeige ablesen.



Wechselnde Datenanzeige	<8> <7> <8> <7> <8> <7> Zurück zum Anfang	Obere Zeile: Projektnummer und Datentyp der unteren Zeile • T.Pix: Gesamtzahl gefundener Pixel (in mm^2) • Cnt: Anzahl gefundener Objekte • Zeit: Kalkulationszeit Untere Zeile: Wert • Gesamte Fläche • Anzahl gefundener Objekte Wenn die Bewertung NG ist, erscheint die Anzeige rechts. • Kalkulationszeit: bis zu 4 Stellen inklusive der Nachkommastellen
Projekt-wechsel	<4> <5> <3> --- <4> <5> <3>	Tasten PRMT und TYPE: wechseln zu einem anderen Projekt. Sobald Sie zu einem anderen Projekt wechseln, werden die Ausgänge OUT1 bis OUT3 zurückgesetzt.



HINWEIS

Je nach Sensorkopf variiert der anzeigbare Wertebereich:

Sensorkopf / Daten	ANE2000	ANE2010	ANE2020	ANE2030*
Fläche (mm^2)	0 bis 2,00	0 bis 10,00	0 bis 30,00	0 bis 80,00
Anzahl gefundener Objekte	0 bis 500			

*Das Bildfeld schwankt je nach Montageposition des Sensorkopfs von 70 x 56 bis 100 x 80, aber die gemessenen Daten werden auf der Grundlage von einem Bildfeld von 80 x 70 in mm konvertiert. Wenn Sie den Sensorkopf mit einem anderen Bildfeld als 80 x 70 betreiben, weichen die gemessenen Daten von der tatsächlichen Größe ab.

4.8 Beschreibung aller Funktionen im Einstellmodus

Anzeige und Funktionsname	Beschreibung	Prüffunktion
I.SETT: (CANCEL / SET) Initial Setting (Voreinstellung)	Setzt im Einstellmodus alle Parameter auf die Voreinstellung zurück (die für die Prüffunktion gültige Voreinstellung finden Sie im dazugehörigen Abschnitt in Kapitel 4)	Alle
SAVE: (CANCEL / SAVE) Funktion "Save" (Speichern)	Speichert die aktuellen Konfigurationsdaten. “SAVE” wählen und die Taste TRIGGER 3 Sekunden lang drücken. Wenn die Daten gespeichert sind, erscheint “DONE” auf der Anzeige.	Alle
TEACH: (OK / OKNG) Einlernen	Registriert die Referenzwerte und den zulässigen Toleranzbereich für OK-Produkte bzw. OK- und NG-Produkte. OK: Führen Sie das Einlernen mit OK-Produkten durch. OKNG: Führen Sie das Einlernen zunächst mit OK- und dann mit NG-Produkten durch. Der Toleranzbereich wird aus den Mittelwerten für das OK- und das NG-Produkt ermittelt. Sie können den Toleranzbereich im SET-Modus ändern.	Alle
B.L.PTN: (ON/OFF10/OFF30/OFF60) Backlight Pattern (Display-Beleuchtung)	Schaltet die Display-Beleuchtung des Anzeigemoduls nach einer bestimmten Zeit aus. Durch Abschalten der Display-Beleuchtung verlängert sich die Betriebslebensdauer des LCD-Bildschirms. Schalten Sie die Anzeige nur bei Bedarf ein. • EIN: immer aus • OFF10: schaltet die Anzeige nach 10 Minuten aus • OFF30: schaltet die Anzeige nach 30 Minuten aus • OFF60: schaltet die Anzeige nach 60 Minuten aus	Alle
L.ON.OF: (ON / OFF) Funktion "LED On/Off":	Legt fest, ob die integrierte LED-Beleuchtung verwendet werden soll oder nicht. • EIN: Die integrierte LED-Beleuchtung wird für die Prüfung verwendet. • AUS: Die integrierte LED-Beleuchtung wird nicht verwendet. Installieren Sie eine separate Beleuchtung für den Prüfbetrieb.	Alle
A.SAVE: (ON / OFF) Funktion "Auto Save" (Automatische Speicherung)	Speichert beim Wechsel vom SET- bzw. TEACH-Modus in den RUN-Modus automatisch alle Einstellungen oder geänderten Werte. • EIN: schaltet die automatische Speicherfunktion ein. • AUS: schaltet die automatische Speicherfunktion aus. Speichern Sie die Einstellungen oder geänderte Werte manuell, bevor Sie das Gerät ausschalten.	Alle
ST.NO: (1 bis 99) Funktion "Stations-nummer"	Legt die Teilnehmernummer für die serielle Kommunikation fest. Wenn Sie mehrere LightPix Sensorköpfe mit dem RS-232C-zu-RS485/RS485-zu-RS232C-Adapter in Reihe schalten möchten, weisen Sie jedem Sensorkopf eine eigene Teilnehmernummer zu.	Alle
BAUD.R: (9,6 bis 57,6kbps) Baudrate	Legt die Übertragungsgeschwindigkeit für die serielle Kommunikation fest. Wählen Sie dieselbe Übertragungsgeschwindigkeit wie das Gerät, mit dem Sie kommunizieren möchten. Folgende Übertragungsgeschwindigkeiten stehen zur Verfügung: 9,6 / 14,4 / 19,2 / 38,4 / 57,6 (kbps)	Alle

Anzeige und Funktionsname	**Beschreibung**	**Prüffunktion**
OUT.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 20ms Ausgangsverzögerung	Legt die Verzögerungszeit zwischen Prüfungsende und Ausgabe der Prüfergebnisse fest. Das READY-Signal wird erst nach der Verzögerungszeit auf EIN gesetzt, d.h. die Prüfzeit (Zeit, in der das READY-Signal AUS ist) verlängert sich um die unter Ausgangsverzögerung eingestellte Zeitspanne.	Alle
CAP.D: (0 bis 160ms) in Schritten von 1ms Funktion "Capture Delay" (Aufnahme-verzögerung)	Legt die Verzögerungszeit zwischen dem Anliegen des TRIGGER-Signals und der Bildaufnahme fest. Das READY-Signal wird sofort nach Eingabe des TRIGGER-Signals ausgeschaltet, unabhängig davon, ob die Funktion Aufnahmeverzögerung aktiviert ist oder nicht. Die Prüfzeit (Zeit, in der das READY-Signal AUS ist) verlängert sich um die unter Aufnahmeverzögerung eingestellte Zeitspanne.	Alle
I.TRR: (ON / OFF) Internes Trigger-Signal:	Legt fest, ob zum Starten des Prüfprozesses ein Signal von der Taste TRIGGER oder einem externen Gerät benötigt wird oder nicht. • EIN: Der Prüfprozess startet sofort beim Einschalten, dann werden die Prüfprozesse wiederholt. Es sind keine TRIGGER Eingaben von der Bedieneinheit oder einem externen Gerät aus nötig. • AUS: Zum Starten des Prüfprozesses ist eine TRIGGER-Eingabe von der Bedieneinheit oder einem externen Gerät aus für jeden einzelnen Prüfprozess nötig.	Alle
INI.T: (1 ~ 7) Funktion "Initial Type" (Anfangsprojekt):	Legt die Nummer des Projekts fest, das beim Start des LightPix AE20 geladen wird. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Funktion "Anfangsprojekt über E/A" (IO.INI, Nummer des Anfangsprojekts liegt an den Eingängen an) auf AUS steht.	Alle
T.TRG: (ON / OFF) Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen)	Legen Sie fest, ob das Signal für das Einlernen von einem externen Gerät kommen soll oder nicht. • EIN: Externes TRIGGER-Signal ist aktiviert. Der LightPix AE20 führt das Einlernen durch, wenn er ein externes Auslösesignal erhält. • AUS: Externes TRIGGER-Signal ist deaktiviert. Der LightPix AE20 führt das Einlernen nur durch, wenn Sie die Taste TRIGGER drücken. Der Einlernvorgang wird nicht gestartet, wenn ein externes Signal am Eingang TRIGGER anliegt. Diese Einstellung wirkt sich nur im TEACH-Modus aus, sie hat keinen Einfluss auf die anderen Modi.	Alle
A.BACK: (ON / OFF) Funktion "Answer back":	Zeigt die gefundene Position oder erkannte (Farb-)Fläche auf dem Anzeigemodul und in AETOOL an. • EIN: Aktiviert die Anzeige der Ergebnisse. • AUS: Es werden nur Bilder angezeigt, keine Ergebnisse. Je nach Prüffunktion werden unterschiedliche Ergebnisse angezeigt. Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie für jede Prüffunktion im Abschnitt "Konfiguration des LightPix AE20 im Einstellmodus".	Alle

Anzeige und Funktionsname	Beschreibung	Prüffunktion
V.IMG: (1 bis 8) Funktion "Visualize Image" (Speicherbild-anzeige)	Zeigt bis zu 8 gespeicherte Bilder mit den Prüfergebnissen zum Zeitpunkt der Bildaufnahme. Wenn kein gespeichertes Bild vorhanden ist, erscheint “EMPTY” (leer) auf der Anzeige. Anzeigebeispiel: Flächenbestimmung Wenn kein Bild vorhanden ist, wird ”EMPTY” angezeigt. Wenn Bilder vorhanden sind, wird die Nummer, unter der das Bild gespeichert wurde, angezeigt. • Bilder löschen Alle gespeicherten Bilder werden gelöscht, wenn Sie das Gerät ausschalten. Sie können die Bilder auch mit der AETOOL-Software löschen. • Bilder auf dem PC speichern Sie können die gespeicherten Bilder auch mit der AETOOL-Software im Bitmap-Format auf dem PC speichern. Einzelheiten dazu finden Sie in der AETOOL Online-Hilfe. Halten Sie die beiden Pfeilknöpfe rechts gedrückt, um zum nächsten gespeicherten Bild zu wechseln.	Alle
SV.IMG: (OFF / ALL / NG) Funktion "Save Image" (Bildspeichern)	Speichert Bilder automatisch während des Prüfbetriebes. Legt fest, ob und welche Bilder gespeichert werden. • AUS: Es werden keine Bilder gespeichert. • ALLE: Speichert jeweils das zuletzt aufgenommene Bild (bis zu acht). • NG: Speichert jeweils das zuletzt mit NG bewertete Bild (bis zu acht).	Alle
VER Version: Version, Größe des Bildfelds sowie Versionsnummern des Systems und der Bedieneinheit	Gibt Informationen über Prüffunktion, Bedieneinheit, Systemversion und Bildfeld. • Versionsinformation n.nn:NN = n.nn: Version der aktuellen Prüffunktion NN: zeigt den Typ der Prüffunktion an 00: Flächenbestimmung, 01 = Farberkennung, 02 = Farb-Mustervergleich, 03= Kantenerkennung 04: Eckenerkennung, 05 = Maßkontrolle, 06 = Grauwert-Mustervergleich, 07 = Merkmalserkennung n.nn:OP = zeigt die Version der Bedieneinheit an n.nn:SY = zeigt die Version des Systems an • Größe des Bildfeldes: Variiert abhängig von der Produktnummer. ANE2000: 2 x 1.6 ANE2010: 10 x 8 ANE2020: 30 x 25 ANE2030: 80 x 70 (Es wird “80.70” angezeigt, die eigentliche Größe des Bildfeldes variiert jedoch mit dem Montageabstand. Bildfeld rangiert von 70 x 56 (Montageabstand 140) bis 100 x 80 (Montageabstand 220.)	Alle

<table>
<tr><th>Anzeige und Funktionsname</th><th>Beschreibung</th><th>Prüffunktion</th></tr>
<tr><td>IO.INI: (OFF / ON)
Funktion "I/O Initial Type" (Anfangsprojekt über E/A)</td><td>Mit dieser Funktion laden Sie das Projekt, dessen Nummer beim Einschalten des Geräts an den Eingängen anliegt.
• EIN:
Lädt das Projekt, dessen Nummer an den Eingängen anliegt Das im Einstellmodus unter INI.T (Anfangsprojekt) gewählte Projekt wird nicht berücksichtigt.
• AUS:
Das im Einstellmodus unter INI.T (Anfangsprojekt) gewählte Projekt wird geladen. An den Eingängen anliegende Signale werden nicht berücksichtigt.</td><td>Alle</td></tr>
<tr><td>SPEED: High / Middle / Low
Geschwindigkeit</td><td>Wählen Sie eine der drei Prüfgeschwindigkeiten. Das ist die Reihenfolge der Prüfgeschwindigkeiten von langsam bis schnell:
Low -> Middle -> High
Eine Änderung der Prüfgeschwindigkeit bewirkt auch eine Änderung der Kalkulationszeit. Entnehmen Sie die Prüfgeschwindigkeiten (in ms) für die einzelnen Prüffunktionen der Tabelle.
<table>
<tr><th></th><th>Hoch</th><th>Mittel</th><th>Niedrig</th></tr>
<tr><td>Farberkennung</td><td>20</td><td>50</td><td>150</td></tr>
<tr><td>Farb-Mustervergleich</td><td>100</td><td>200</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Grauwert-Mustervergleich</td><td>100</td><td>200</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Kantenerkennung</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Maßkontrolle</td><td>15</td><td>20</td><td>30</td></tr>
</table>
Wenn Sie "Middle" oder "High" als Prüfgeschwindigkeit wählen, scannt das Gerät nicht alle der 352 Bildpunkte (horizontal) x 288 Bildpunkte (vertikal), sondern überspringt einige. Die Einstellung der Prüfgeschwindigkeit wirkt sich also auch auf das Prüfergebnis aus. Lesen Sie dazu auch die Informationen zum Farb- und Grauwert-Mustervergleich.</td><td>Farberkennung / Farb-Mustervergleich / Grauwert- Mustervergleich / Kantenerkennung / Maßkontrolle</td></tr>
<tr><td>DIRC.T: Both / DX / DY
Funktion "Direction Type" (Messrichtung)</td><td>Legt fest, in welcher Richtung das Objekt vermessen wird
• Beide: Die zu vermessenden Abstände verlaufen in X- und in Y-Richtung.
• DX: Die zu vermessenden Abstände verlaufen nur in X-Richtung (horizontal).
• DY: Die zu vermessenden Abstände verlaufen nur in Y-Richtung (vertikal).</td><td>Maßkontrolle</td></tr>
<tr><td>OUT.T: Black / White
Legt die Farbe des zu vermessenden Objektes fest</td><td>Legt fest, ob Sie ein schwarzes oder weißes Teil vermessen wollen. Maßkontrolle und Merkmalserkennung finden im Binärbild statt. Darum müssen Sie entscheiden, nach welcher Objektfarbe nach dem Binarisieren des Bildes gesucht werden soll.</td><td>Maßkontrolle / Merkmalserkennung</td></tr>
<tr><td>DETAL: (ON / OFF)
Detail:
Erlaubt Ihnen, die Suchbedingungen für den Farb-Mustervergleich anzupassen.</td><td>Der Farb-Mustervergleich sucht im Bildfeld nach einem Objekt, das mit einem eingelernten Referenzbild übereinstimmt und dabei mehr als den Mindest-Korrelationswert aufweist.
• EIN:
Vier erweiterte Suchbedingungen stehen zur Verfügung. Die Suchbedingungen heißen REVISE, REVISE2, CANDIDATE1, CANDIDATE2.
• AUS:
Es sind keine benutzerdefinierbaren Suchbedingungen vorhanden.</td><td>Farb-Mustervergleich / Grauwert-Mustervergleich</td></tr>
</table>

Anzeige und Funktionsname	Beschreibung	Prüffunktion
REVIS: (0 ~ 50) Funktion "Revise" (Revidieren)	Nur verfügbar, wenn die Funktion "Detail" = EIN ist. Passt den Korrelationswert im ersten Suchschritt an, in dem es den hier eingegebenen Wert vom ursprünglichen Korrelationswert abzieht. Lesen Sie dazu auch die Informationen zum Farb- und Grauwert-Mustervergleich (siehe Seite 53).	Farb-Mustervergleich / Grauwert-Mustervergleich
REVI2: (0 ~ 50) Funktion "Revise2"		
CAND1: (1 ~ 50) Kandidat1	Nur verfügbar, wenn die Funktion "Detail" = EIN ist. Wenn im ersten und zweiten Suchschritt mehrere Objekte mit einem hohen Korrelationswert auftreten können, geben Sie hier die Anzahl der übereinstimmenden Kandidaten ein (CAND1 gilt für den ersten Suchschritt, CAND2 für den zweiten Suchschritt). Lesen Sie dazu auch die Informationen zum Farb- und Grauwert-Mustervergleich (siehe Seite 53).	Farb-Mustervergleich / Grauwert-Mustervergleich
CAND2: (1 ~ 50) Kandidat2		
CONT (OFF / ON) Funktion "Continuous" (Fortlaufende Ausgabe):	Die für die Ausgabe vorgesehenen Prüfergebnisse werden automatisch nach jeder Prüfung über die serielle Schnittstelle ausgegeben. EIN: Die folgenden Prüfergebnisse werden nach jeder Prüfung in dieser Reihenfolge ausgegeben. • Gesamtzahl gefundener Pixel • Anzahl gefundener Objekte • Flächengröße (Anzahl Pixel): für jedes gefundene Objekt • Koordinaten des Schwerpunktes (X, Y): für jedes gefundene Objekt • Winkel der Hauptachse: für jedes gefundene Objekt Sie können ein Endezeichen hinzufügen. Weitere Informationen zur Kommunikationsart finden Sie auf Seite 136.	Merkmals-erkennung
O.ANGLE (OFF / ON) Funktion "Out Angle" (Winkelausgabe):	Bei EIN wird der Winkel der Hauptachse nach jeder Prüfung über die serielle Schnittstelle ausgegeben.	Merkmals-erkennung
O.CORD (OFF / ON) Funktion "Out Coordinate" (Koordinaten-ausgabe):	Bei EIN werden die Koordinaten des Schwerpunktes nach jeder Prüfung über die serielle Schnittstelle ausgegeben.	Merkmals-erkennung
O.PIX (OFF / ON) Funktion "Out Pixel" (Flächengröße in Pixel ausgeben):	Bei EIN wird die Flächengröße nach jeder Prüfung in Pixel über die serielle Schnittstelle ausgegeben.	Merkmals-erkennung
O.T.PIX (OFF / ON) Funktion "Out Total Pixels" (Ausgabe Gesamtzahl gefundener Pixel):	Bei EIN wird die Summe der Flächen aller gefundenen Objekte nach jeder Prüfung in Pixel über die serielle Schnittstelle ausgegeben.	Merkmals-erkennung
O.LAND (OFF / ON) Funktion "Out Land" (Ausgabe Objektzahl)	Bei EIN wird die Anzahl der gefundenen Objekte nach jeder Prüfung über die serielle Schnittstelle ausgegeben.	Merkmals-erkennung
E.CODE (NONE / CR / CRLF / EOT / ETH Funktion "End Code" (Endezeichen):	Endezeichen für die fortlaufende Ausgabe (ASCII-Code): • NONE = kein Endezeichen • CR (0DH) • CRLF (0DH 0AH) • EOT (04H) • ETX (03H)	Merkmals-erkennung

Anzeige und Funktionsname	Beschreibung	Prüffunktion
SORTT: (AREA / NONE / CrdY / CrdX) Funktion "Sort Item" (Sortierkriterium)	Sortiert die Ergebnisse der gefundenen Objekte immer in der gleichen Reihenfolge. Bei Ausgabe von Daten an externe Geräte werden die Daten in einer bestimmten Reihenfolge ausgegeben. • NONE: nicht sortieren • Fläche/Schwerpunkt X/Schwerpunkt Y: Sortiert die Daten nach dem gewählten Kriterium	Merkmals-erkennung
SORTD: (DSC / ASC) Funktion "Sorting Direction" (Sortier-reihenfolge):	Die Daten werden nach dem in SORTT festgelegten Kriterium (z.B. Fläche) und in der hier festgelegten Richtung aufsteigend (ASC) oder absteigend (DSC) sortiert. Sortiert nach Flächengröße in absteigender Folge: 1 3 2	Merkmals-erkennung

Kapitel 5

Parallele Kommunikation

5.1 Verfügbare Funktionen

5.1.1 Befehlseingabe von externen Geräten

Die folgenden Funktionen des LightPix AE20 lassen sich über Befehle von externen Geräten steuern:

Funktion	Verwendeter Eingang
Objektprüfung durchführen	TRIGGER
Wechsel zu einem anderen Projekt	TYPE1 bis TYPE3
Wahl des Anfangsprojekts, das nach dem Einschalten geladen werden soll	TYPE1 bis TYPE3
Umschalten in TEACH-Modus	TEACH
Einlernen (Umschalten in den TEACH-Modus und Einlernen durchführen)	TEACH + TRIGGER

5.1.2 Datenausgabe des LightPix

Wenn eine Prüfung ausgeführt wurde, werden die folgenden Signale auf die parallelen Ausgänge OUT1 bis OUT3 ausgegeben. Die ausgegebenen Werte variieren je nach Prüffunktion und -ergebnis.

Flächenbestimmung

Auswertungsergebnis		OUT3	OUT2	OUT1
OK	Innerhalb des Toleranzbereichs	AUS	AUS	**EIN**
NG	Außerhalb des Toleranzbereichs	AUS	AUS	AUS

Farberkennung

Farbe bzw. Projektnr.	OUT3	OUT2	OUT1
0 Keine Farbe erkannt = Alle NG	AUS	AUS	AUS
1	AUS	AUS	**EIN**
2	AUS	**EIN**	AUS
3	AUS	**EIN**	**EIN**
4	**EIN**	AUS	AUS
5	**EIN**	AUS	**EIN**
6	**EIN**	**EIN**	AUS
7	**EIN**	**EIN**	**EIN**

Farb-Mustervergleich / Grauwert-Mustervergleich

Bewertungsergebnis		OUT3	OUT2	OUT1
Alle OK	Es wurde ein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden. Die Abweichung des Objekts in X- und Y-Richtung liegt im zulässigen Bereich.	**EIN**	**EIN**	**EIN**
Objekt gefunden X = OK	Es wurde ein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden. Abstand in X-Richtung: innerhalb des Toleranzbereichs Abstand in Y-Richtung: außerhalb des Toleranzbereichs	AUS	**EIN**	**EIN**
Objekt gefunden Y = OK	Es wurde ein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden. Abstand in X-Richtung: außerhalb des Toleranzbereichs Abstand in Y-Richtung: innerhalb des Toleranzbereichs	**EIN**	AUS	**EIN**
Objekt gefunden	Es wurde ein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden, aber sowohl der X- als auch der Y-Abstand sind außerhalb des Toleranzbereichs.	AUS	AUS	**EIN**
Es wurde kein Objekt mit einem Korrelationswert größer gleich dem Schwellwert gefunden.		AUS	AUS	AUS

Kantenerkennung

Bewertungsergebnis		OUT3	OUT2	OUT1
OK	Innerhalb der Referenzposition +/- Toleranzbereich	AUS	AUS	**EIN**
NG	Es wurde keine Kante gefunden oder der Abstand der Kante zur linken oberen Ecke des Prüffensters liegt außerhalb desToleranzbereichs.	AUS	AUS	AUS

Eckenerkennung

Bewertungsergebnis		OUT3	OUT2	OUT1
OK	Der Abstand von der linken oberen Ecke des Prüffensters in X- und Y-Richtung liegt innerhalb der zulässigen Abweichung vom Referenzabstand	AUS	AUS	**EIN**
NG	Der Abstand der Ecke zur linken oberen Ecke des Prüffensters liegt in X- oder Y-Richtung außerhalb desToleranzbereichs	AUS	AUS	AUS

Maßkontrolle

Bewertungsergebnis		OUT3	OUT2	OUT1
Alle OK	Sowohl der Minimal- als auch der Maximalabstand überschreiten nicht den eingelernten Referenzabstand +/- Toleranzbereich	AUS	**EIN**	**EIN**
MAX:OK	Nur der Maximalabstand befindet sich im zulässigen Bereich	AUS	**EIN**	AUS
MIN: OK	Nur der Minimalabstand befindet sich im zulässigen Bereich	AUS	AUS	**EIN**
Alle NG	Sowohl der Maximal- als auch der Minimalabstand liegen außerhalb des zulässigen Bereichs oder die Messung ist fehlgeschlagen	AUS	AUS	AUS

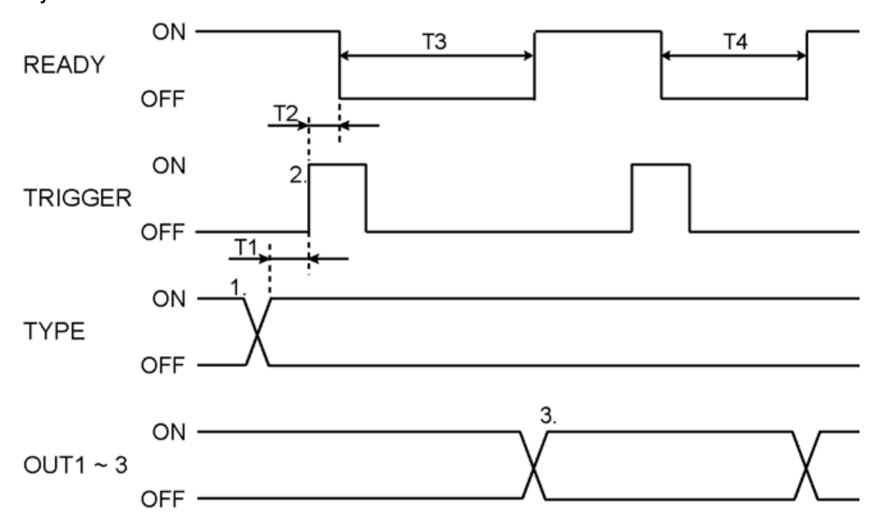
Merkmalserkennung

Bewertungsergebnis		OUT2	OUT1
OK	Wenn die Anzahl der gefundenen Objekte im eingelernten Toleranzbereich liegt (Objekte werden anhand ihrer Größe und dem Winkel der Hauptachse gefunden).	AUS	**EIN**
NG	Wenn die Anzahl der gefundenen Objekte außerhalb des eingelernten Toleranzbereichs liegt oder mehr als 501 Objekte gefunden wurden.	AUS	AUS

5.2 Zeitverhalten an den parallelen E/A

5.2.1 Prüfung durchführen (interner Trigger: AUS)

Beachten Sie das Zeitverhalten des Geräts, wenn Sie die Prüfung über ein externes TRIGGER-Signal starten. Beachten Sie auch die zeitliche Abstimmung der Signale, wenn Sie vor der Prüfung einen Projektwechsel durchführen.



1. **Stellen Sie sicher, dass das READY-Signal EIN ist und legen Sie dann die Projektnummer an die Eingänge TYPE1 bis TYPE3 an.**
   Legen Sie die Nummer des Projekts an, zu dem Sie wechseln möchten. Die Signale für die Projektnummer müssen mindestens 2ms anliegen, bevor Sie den Projektwechsel und die Prüfung mit dem TRIGGER-Signal auslösen (T1□2ms).
2. **Stellen Sie sicher, dass das READY-Signal EIN ist und geben Sie dann das TRIGGER-Signal 2ms lang (T2).**
   Sobald das READY-Signal AUS geht, nimmt der LightPix AE20 das Bild auf.
   Wenn Sie eine Aufnahmeverzögerung definiert haben, beginnt die Bildaufnahme nicht unmittelbar nach dem Anliegen des TRIGGER-Signals, sondern erst, wenn die gesetzte Verzögerungszeit verstrichen ist.
   Nach einem Projektwechsel dauert die erste Bildaufnahme und -prüfung (T3) 50ms länger als bei einer späteren Bildaufnahme.
3. **Der LightPix gibt die Prüfergebnisse auf die Ausgänge OUT1 bis OUT3 aus. Das READY-Signal geht EIN.**
   Wenn Sie eine Ausgangsverzögerung definiert haben, beginnt die Ausgabe der Prüfergebnisse auf OUT1 bis OUT3 erst, wenn die gesetzte Verzögerungszeit verstrichen ist. Gleichzeitig geht das READY-Signal ein.



HINWEISE

- **Die Prüfzeit T3 hängt von der Prüffunktion und den Prüfbedingungen ab, siehe Seite 38.**
- **Beim Verwenden einer SPS ist darauf zu achten, dass die Prüfzeit T3 länger dauert als die Zykluszeit der SPS. Wenn die Prüfzeit zu kurz ist, können Sie sie mit Hilfe der Funktionen Aufnahmeverzögerung und Ausgangsverzögerung verlängern. Lesen Sie die Angaben zur Aufnahme- (CAP.D) bzw. Ausgangsverzögerung (OUT.D) in den Abschnitten zur Konfiguration der einzelnen Prüffunktionen.**

5.2.2 Projektwechsel und Einstellen des Anfangsprojekts

Projektwechseln bedeutet, ein anderes als das derzeit geladene Projekt (1 bis 7) aufzurufen, um es auszuführen oder das Einlernen durchzuführen. Legen Sie die Nummer des Projekts, das Sie laden möchten, an die Eingänge TYPE 1 bis TYPE3 an (siehe Tabelle).

Es ist möglich, nach dem Einschalten mit einem bestimmten Projekt zu beginnen. Aktivieren Sie im Einstellmodus die Funktion "IO.INI" (Anfangsprojekt über E/A) und legen Sie die Nummer des gewünschten Anfangsprojekts an die Eingängen an, bevor Sie das Gerät einschalten.

Laden Sie das gewünschte Anfangsprojekt, indem Sie die Projektnummer entsprechend der Tabelle an die Eingänge TYPE1 bis TYPE3 anlegen.

Projektnr.	OUT3	OUT2	OUT1
1	AUS	AUS	AUS
2	AUS	AUS	**EIN**
3	AUS	**EIN**	AUS
4	AUS	**EIN**	**EIN**
5	**EIN**	AUS	AUS
6	**EIN**	AUS	**EIN**
7	**EIN**	**EIN**	AUS

5.2.3 Umschalten in TEACH-Modus

Sie können vom RUN-/RUN-VIEW-Modus in den TEACH-Modus und zurück wechseln. Der Wechsel erfolgt durch das TEACH-Signal, je nach Status ist ein anderer Modus aktiv. So wechseln Sie vom TEACH- ind den RUN-/RUN-VIEW-Modus:

TEACH	
EIN	**AUS**
TEACH-Modus	RUN/RUN-VIEW-Modus



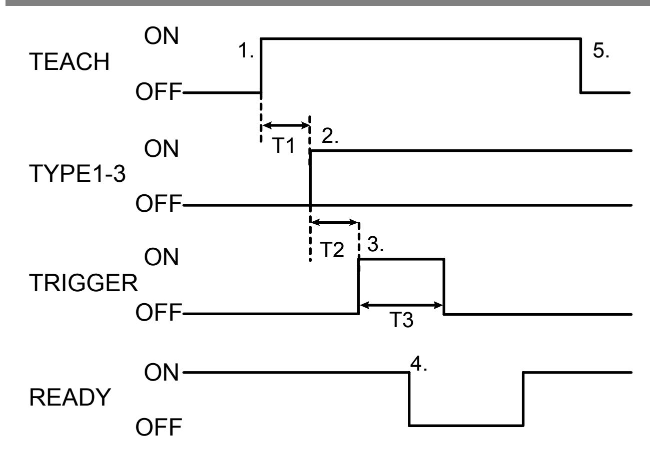
HINWEIS

Der Wechsel von Projekten oder Modi erfolgt nur durch die Veränderung des Signalstatus. Die Stati der Eingänge TEACH sowie TYPE 1 bis TYPE3 werden solange überwacht, bis der LightPix AE20 eine Prüfung durchführt. Deshalb müssen Sie den Signalstatus halten, wenn Sie das Projekt oder den Modus gewechselt haben, bis Sie das nächste Mal das Projekt oder den Modus wechseln möchten.

5.2.4 Einlernen

Der LightPix AE20 kann von externen Geräten ausgelöst einen Einlernvorgang ausführen, wobei jedoch ein neues Bild aufgenommen wird und es zu einer Änderung der Belichtungszeit und/oder Binärschwellen kommen kann. Führen Sie das Einlernen nur durch, wenn eine Änderung der Belichtungszeit oder Binärschwellen unproblematisch ist.

5.2.4.1 Zeitdiagramm: Einlernen ausschließlich mit OK-Produkten



1. **Stellen Sie sicher, dass das READY-Signal EIN ist und legen Sie dann das TEACH-Signal an.**
2. **Legen Sie die Nummer des Projektes, für das Sie das Einlernen durchführen wollen, für mindestenst 2ms (T1) an die Eingänge TYPE1 bis TYPE3 an.**
3. **Legen Sie nach 2ms (T2) das TRIGGER-Signal an.**
   Zeitdauer, in der das TRIGGER-Signal = EIN sein muss:

Prüffunktion	Zeitdauer T3
Flächenbestimmung, Farberkennung, Farb-Mustervergleich	mindestens 750ms
Kantenerkennung, Eckenerkennung, Maßkontrolle, Grauwert-Mustervergleich, Merkmalserkennung	mindestens 350ms

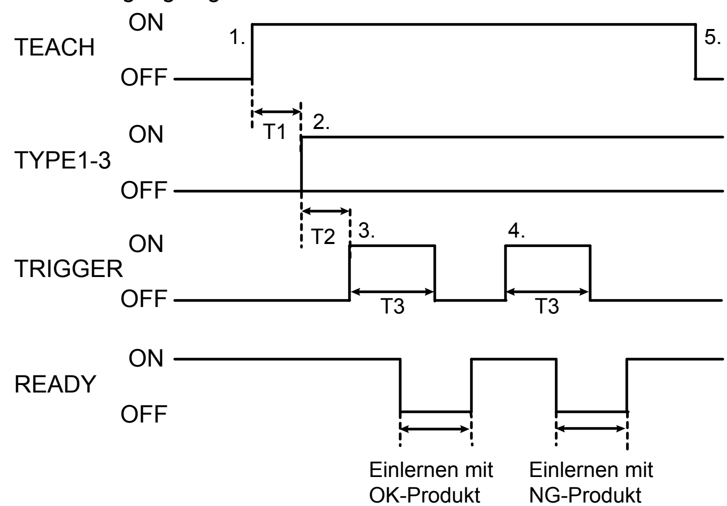
   Das READY-Signal geht AUS und das Einlernen wird durchgeführt. ("ADJ" wird auf der Bedieneinheit angezeigt.)
   Nach Beendigung des Einlernvorgangs geht das READY-Signal EIN. Wenn der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte, geht das ALARM-Signal EIN.
4. **Schalten Sie das TEACH-Signal AUS und wechseln Sie in den RUN- bzw. RUN-VIEW-Modus.**
   Wenn das ALARM-Signal im vorigen Schritt eingeschaltet wurde, bleibt es EIN, bis der Einlernvorgang erfolgreich beendet wird.



Wenn nach dem Einlernen das ALARM-Signal EIN ist, stellen Sie die Belichtungszeit und die Binärschwelle mit der Bedieneinheit oder AETOOL ein. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.

5.2.4.2 Zeitdiagramm: Einlernen sowohl mit OK- als auch NG-Produkten

Wenn Sie den Parameter "TEACH" im Einstellmodus auf "OKNG" gesetzt haben, führen Sie den Einlernvorgang folgendermaßen durch:



1. **Stellen Sie sicher, dass das READY-Signal EIN ist und legen Sie dann das TEACH-Signal an.**
2. **Legen Sie die Nummer des Projektes, für das Sie das Einlernen durchführen wollen, für mindestenst 2ms (T1) an die Eingänge TYPE1 bis TYPE3 an.**
3. **Nehmen Sie ein Bild mit dem OK-Produkt auf und legen Sie nach 2ms (T2) das TRIGGER-Signal an.**
   Das READY-Signal wird AUS gesetzt und das Gerät beginnt das Einlernen mit dem OK-Produkt. ("ADJ" wird auf der Bedieneinheit angezeigt.)
   Zeitdauer, in der das TRIGGER-Signal = EIN sein muss:

Prüffunktion	Zeitdauer T3
Flächenbestimmung, Farberkennung, Farb-Mustervergleich	mindestens 750ms
Kantenerkennung, Eckenerkennung, Maßkontrolle, Grauwert-Mustervergleich, Merkmalserkennung	mindestens 350ms

4. **Stellen Sie nach dem Einlernen des OK-Produkts sicher, dass das READY-Signal wieder EIN ist und legen Sie dann das TRIGGER-Signal an.**
   (Zeitdauer T3 ist gleich wie in Schritt 3.)
   Das READY-Signal wird AUS gesetzt und das Gerät beginnt das Einlernen mit dem NG-Produkt.
   Nach Beendigung des Einlernvorgangs geht das READY-Signal EIN.
   Wenn der Einlernvorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte, geht das ALARM-Signal EIN.
5. **Schalten Sie das TEACH-Signal AUS und wechseln Sie in den RUN- bzw. RUN-VIEW-Modus.**
   Wenn das ALARM-Signal im vorigen Schritt eingeschaltet wurde, bleibt es EIN, bis der Einlernvorgang erfolgreich beendet wird.



Wenn nach dem Einlernen das ALARM-Signal EIN ist, stellen Sie die Belichtungszeit und die Binärschwelle mit der Bedieneinheit oder AETOOL ein. Solange das ALARM-Signal ausgegeben wird, können Sie keine Prüfungen durchführen.

Kapitel 6

Serielle Kommunikation über RS-232C

6.1 Übersicht

6.1.1 Verfügbare Funktionen

Beachten Sie, dass die Merkmalserkennung über eine zusätzliche Funktion bei der seriellen Kommunikation verfügt.

Funktion / Prüffunktion	Lesen und Schreiben von Daten auf Befehl von externem Gerät	Fortlaufende Ausgabe von Ergebnissen nach jeder Prüfung
Flächenbestimmung	Ja	Nein
Farberkennung	Ja	Nein
Farb-Mustervergleich	Ja	Nein
Grauwert-Mustervergleich	Ja	Nein
Kantenerkennung	Ja	Nein
Eckenerkennung	Ja	Nein
Maßprüfung	Ja	Nein
Merkmalserkennung	Ja	Ja

Lesen und Schreiben von Daten auf Befehl von externem Gerät
Sie können per Befehl von einem externen Gerät aus Parametereinstellungen und Prüfergebnisse vom LightPix AE20 abfragen, Parametereinstellungen ändern sowie Einlern- und Prüfvorgänge starten.

Fortlaufende Ausgabe von Ergebnissen nach jeder Prüfung
Diese Funktion ist nur verfügbar für Merkmalserkennung. Wenn die fortlaufende Ausgabe EIN ist, werden alle Prüfergebnisse automatisch vom LightPix AE20 an die externen Geräte ausgegeben. Es ist nicht notwendig, die Datenausgabe mit Hilfe eines externen Befehls zu starten.

6.1.2 Spezifikation

Eigenschaft		Spezifikation
Kommunikationsmethode		vollduplex
Synchrones System		asynchron
Übetragungsgeschwindigkeit		1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 Bit/s (Voreinstellung: 9600) Wählbar im Einstellmodus
Datenformat		ASCII
Übertragungs-format	Datenlänge	8 Bits
	Stoppbit	1 Bit
	Parität	keine
	Protokoll	keine
	BCC (Blockprüfung)	ja
	Endezeichen	Bei Merkmalserkennung, wenn fortlaufende Ausgabe = ON: CR (0DH) / NONE: keine Endezeichen / CR+LF (0DH 0AH) / EOT (04H) / ETX (03H) Bei allen anderen Prüffunktionen nach Senden eines Befehls: CR (0DH)

6.2 Fortlaufende Ausgabe der Prüfergebnisse

Diese Funktion ist nur für Merkmalserkennung verfügbar.
Wenn Sie die fortlaufende Ausgabe im Einstellmodus aktiviert haben, werden die Prüfergebnisse nach jeder Prüfung automatisch im unten beschriebenen Format an die externen Geräte ausgegeben.

6.2.1 Verfügbare Daten für die Ausgabe

Wählen Sie im Einstellmodus, welche Daten ausgegeben werden sollen.

<table>
<tr><td colspan="2">Anzahl gefundener Objekte</td><td colspan="2">Es wird die Anzahl der Objekte ausgegeben, die im letzten Prüfdurchgang gefunden wurden</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gesamtzahl gefundener Pixel</td><td colspan="2">Gesamtzahl gefundener Pixels (alle Objekte)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Objekt Nr. n*</td><td>Fläche</td><td>Flächengröße des Objekts (Pixel)</td><td rowspan="4">Die Daten werden objektweise ausgegeben. Beispiel:
Das Gerät findet zwei Objekte und es sollen die Flächengröße und der Winkel der Hauptachse ausgegeben werden.
Fläche von Nr. 1 -> Winkel von Nr. 1 -> Fläche von Nr. 2 -> Winkel von Nr. 2</td></tr>
<tr><td>Schwerpunkt X</td><td>X-Koordinate vom Objektschwerpunkt</td></tr>
<tr><td>Schwerpunkt Y</td><td>Y-Koordinate vom Objektschwerpunkt</td></tr>
<tr><td>Winkel der Hauptachse</td><td>Winkel der Hauptachse des Objekts relativ zur X-Achse</td></tr>
</table>

*Beachten Sie, dass die Ausgabereihenfolge der Objekte davon abhängt, welche Einstellung Sie für die Sortierfolge und das Sortierkriterium gewählt haben.

6.2.2 Datenformat für die Ausgabe

Das Datenformat bei der fortlaufenden Ausgabe hängt davon ab, welche Daten ausgegeben werden sollen und ob die Bewertung OK oder NG ist.

Wenn die Bewertung OK ist und Sie Daten für die Ausgabe ausgewählt haben

Format für die auszugebenden Daten:

- Die Datenlänge ist fest. Ergebnisse mit kürzerer Datenlänge werden mit "0" aufgefüllt.
- Bei der Ausgabe eines negativen Winkelwerts der Hauptachse wird dem Wert ein "-" (minus), bei der Ausgabe eines positiven Winkelwerts eine "0" (Null) vorangestellt.



Anzahl gefundener Objekte = 1, Flächengröße = 150, Schwerpunkt X = 190, Schwerpunkt Y = 247, Winkel der Hauptachse = -9,5, Endezeichen (EZ) = CR

Anzahl gefundener Objekte				Gesamtzahl gefundener Pixel						Objekt Nr. 1																	BCC		EZ
										Fläche						Schwer-punkt X			Schwer-punkt Y			Winkel der Hauptachse							
0	0	0	1	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5	0	1	9	0	2	4	7	-	0	9	.	5	3	7	CR

Wenn die Bewertung OK ist und Sie KEINE Daten für die Ausgabe ausgewählt haben

Wenn Sie keine Daten für die Ausgabe ausgewählt haben, sieht die Datenausgabe wie so aus.

O	K	Endezeichen

Wenn die Bewertung NG ist

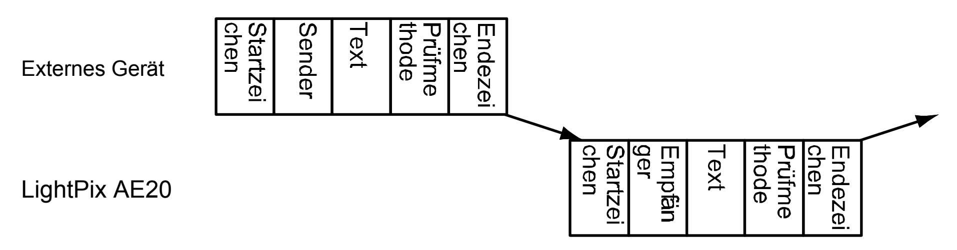
E	R	Endezeichen

6.3 Befehle zum Lesen und Schreiben von Daten

6.3.1 Befehle

Befehl	Code	Beschreibung
Datenbereich lesen	RD	RD = Read Data = Liest Daten aus dem angegebenen Datenbereich aus
Datenbereich schreiben	WD	WD = Write Data = Schreibt Werte in den angegebenen Datenbereich. Mit diesem Befehl können Sie auch das Gerät eine Prüfung oder einen Einlernvorgang ausführen lassen.

6.3.2 Format für Befehle/Antworten



<table>
<tr><th colspan="2">Bezeichnung</th><th>Zeichen (ASCII-Code)/ Daten</th><th>Wertebereich</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td colspan="2">Startzeichen</td><td>% (25H)
oder
< (3CH)</td><td>---</td><td>Beginn einer Nachricht
• %: Anzahl der Zeichen zwischen Start- und Endezeichen ist kleiner als 118.
• <: Anzahl der Zeichen zwischen Start- und Endezeichen liegt im Bereich von 119 bis 2048.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Empfänger/Sender</td><td>2-stellige Dezimalzahl</td><td>01 bis 99</td><td>Bei Befehlen und Antworten erscheint hier die Teilnehmernummer des LightPix AE20, der die Nachricht empfängt bzw. sendet.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Text</td><td>Befehl</td><td># (23H)</td><td>---</td><td>Zeigt an, dass es sich bei der Nachricht um einen Befehl handelt</td></tr>
<tr><td>Antwort: im Normalfall</td><td>$ (24H)</td><td>---</td><td>Zeigt an, dass es sich bei der Nachricht um eine Antwort auf einen Befehl handelt, bei dessen Ausführung kein Fehler aufgetreten ist</td></tr>
<tr><td>Antwort: im Fehlerfall</td><td>! (21H)</td><td>---</td><td>Zeigt an, dass es sich bei der Nachricht um eine Antwort auf einen Befehl handelt, bei dessen Ausführung ein Fehler aufgetreten ist</td></tr>
<tr><td>Fehlercode</td><td>2-stellige Hexa-dezimalzahl</td><td>00 bis FF</td><td>Zeigt an, welcher Fehler aufgetreten ist</td></tr>
<tr><td colspan="2">Blockprüfmethode</td><td>2-stellige Hexa-dezimalzahl</td><td>00 bis FF</td><td>Dient zur Datenfehlererkennung bei der Übertragung
Wenn Sie die Blockprüfmethode durch zwei Sternchen (*) ersetzen, kann eine Nachricht ohne Blockprüfmethode vom externen Gerät an den LightPix gesendet werden. Auch wenn der LightPix eine Nachricht ohne Blockprüfmethode erhält, antwortet er immer mit der Blockprüfmethode.</td></tr>
</table>

Bezeichnung	Zeichen (ASCII-Code)/ Daten	Wertebereich	Beschreibung
Endezeichen	CR (0DH)	---	Ende der Nachricht

6.3.3 Befehlsformat für Lesen eines Datenbereichs mit RD

Externes Gerät→LightPix AE20

% oder <	Empfänger: (Teilnehmernr.)		#	R	D	D	Nummer des Startregisters, in das geschrieben wird: fünf Zeichen				
	$x\ 10^1$	$x\ 10^0$	Konstant				$x\ 10^4$	$x\ 10^3$	$x\ 10^2$	$x\ 10^1$	$x\ 10^0$

▶

Nummer des Endregisters, in das geschrieben wird: fünf Zeichen					BCC		CR
$x\ 10^4$	$x\ 10^3$	$x\ 10^2$	$x\ 10^1$	$x\ 10^0$	$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	Konstant

LightPix AE20→externes Gerät

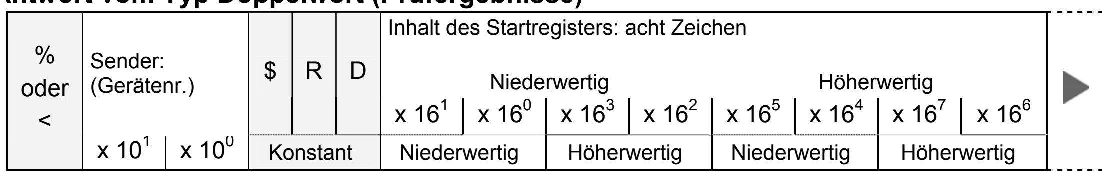
Ganzzahlige Antwort

% oder <	Sender: (Gerätenr.)		$	R	D	Inhalt des Startregisters: vier Zeichen			
						$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	$x\ 16^3$	$x\ 16^2$
	$x\ 10^1$	$x\ 10^0$	Konstant			Niederwertig		Höherwertig	

▶

Inhalt des Endregisters: vier Zeichen				BCC		CR
$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	$x\ 16^3$	$x\ 16^2$	$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	
Niederwertig		Höherwertig				Konstant

Antwort vom Typ Doppelwort (Prüfergebnisse)



% oder <	Sender: (Gerätenr.)		$	R	D	Inhalt des Startregisters: acht Zeichen							
						Niederwertig				Höherwertig			
						$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	$x\ 16^3$	$x\ 16^2$	$x\ 16^5$	$x\ 16^4$	$x\ 16^7$	$x\ 16^6$
	$x\ 10^1$	$x\ 10^0$	Konstant			Niederwertig		Höherwertig		Niederwertig		Höherwertig	

▶

Inhalt des Endregisters: acht Zeichen								BCC		CR
Niederwertig				Höherwertig						
$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	$x\ 16^3$	$x\ 16^2$	$x\ 16^5$	$x\ 16^4$	$x\ 16^7$	$x\ 16^6$	$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	
Niederwertig		Höherwertig		Niederwertig		Höherwertig				Konstant

Antwort im Fehlerfall

% oder <	Sender: (Gerätenr.)		!	Fehlercode		BCC		CR
	$x\ 10^1$	$x\ 10^0$	Konstant	$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	$x\ 16^1$	$x\ 16^0$	Konstant



HINWEIS

Zahlen werden in einer Antwort im IEEE-Format dargestellt.

6.3.4 In einen Datenbereich schreiben mit WD

Externes Gerät→LightPix AE20

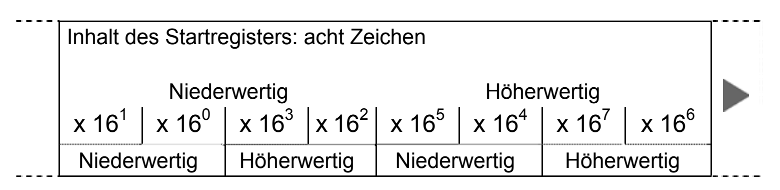
Ganzzahlige Werte

% oder <	Empfänger: (Teilnehmer-nr.)		#	W	D	D	Nummer des Startregisters: fünf Zeichen					Nummer des Endregisters: fünf Zeichen				
	x 10^1	x 10^0	Konstant				x 10^4	x 10^3	x 10^2	x 10^1	x 10^0	x 10^4	x 10^3	x 10^2	x 10^1	x 10^0

Zu schreibende Daten (Start): vier Zeichen					Zu schreibende Daten (Ende): vier Zeichen				BCC		CR
x 16^1	x 16^0	x 16^3	x 16^2		x 16^1	x 16^0	x 16^3	x 16^2	x 16^1	x 16^0	
Niederwertig		Höherwertig			Niederwertig		Höherwertig				Konstant

Typ Doppelwort (Prüfergebnisse)

% oder <	Empfänger: (Teilnehmer-nr.)		#	W	D	D	Nummer des Startregisters: fünf Zeichen					Nummer des Endregisters: fünf Zeichen				
	x 10^1	x 10^0	Konstant				x 10^4	x 10^3	x 10^2	x 10^1	x 10^0	x 10^4	x 10^3	x 10^2	x 10^1	x 10^0



Inhalt des Startregisters: acht Zeichen							
Niederwertig				Höherwertig			
x 16^1	x 16^0	x 16^3	x 16^2	x 16^5	x 16^4	x 16^7	x 16^6
Niederwertig		Höherwertig		Niederwertig		Höherwertig	

Inhalt des Endregisters: acht Zeichen								BCC		CR
Niederwertig				Höherwertig						
x 16^1	x 16^0	x 16^3	x 16^2	x 16^5	x 16^4	x 16^7	x 16^6	x 16^1	x 16^0	
Niederwertig		Höherwertig		Niederwertig		Höherwertig				Konstant

LightPix AE20→externes Gerät

Antwort im Normalfall

% oder <	Sender: (Gerätenr.)		$	W	D	BCC		CR
	x 10^1	x 10^0	Konstant			x 16^1	x 16^0	Konstant

Antwort im Fehlerfall

% oder <	Sender: (Gerätenr.)		!	Fehlercode		BCC		CR
	x 10^1	x 10^0	Konstant	x 16^1	x 16^0	x 16^1	x 16^0	Konstant



HINWEIS

Geben Sie Zahlen im IEEE-Format ein.

6.3.5 Notationssytem für Daten in Befehlen/Antworten

Daten in Befehlen und Antworten können auf zwei verschiedene Weisen geschrieben werden:

Dezimale Daten

x 10^n: Dezimale Daten

Bedingung	System	Beschreibung
Datenregister "2100" eingeben	Register-Nr.: fünf Zeichen 0 | 2 | 1 | 0 | 0 ASCII-Zeichen	Angabe des Datenregisters für den WD-Befehl: Register-Nr.: fünf Zeichen x 10^4 | x 10^0 | x 10^3 | x 10^2 | x 10^1 ASCII-Zeichen Geben Sie "02100" als Dezimalzahl ein.

Hexadezimale Daten

x 16^n: Hexadezimale Daten

Bedingung	System	Beschreibung
Ganzzahligen Wert "200" eingeben	Zu schreibende Daten: vier Zeichen C | 8 | 0 | 0 Nieder-wertig | Höher-wertig ASCII-Zeichen	Angabe des Werts für den WD-Befehl: Zu schreibende Daten: vier Zeichen x 16^1 | x 16^0 | x 16^3 | x 16^2 Niederwertig | Höherwertig ASCII-Zeichen Wenn der ganzzahlige Wert "200" hexadezimal dargestellt wird, lautet er "00C8". Wenn das nieder- und das höherwertige Bit wie oben gezeigt vertauscht werden, lautet der Wert "C800".

6.3.6 Fehlermeldungen

Fehlercode	Fehlertyp	Beschreibung
40H	BCC	In dem Befehl ist ein Blockprüffehler (BCC) aufgetreten.
41H	FORMAT	Falsches Startzeichen in Nachricht oder Befehl. • Startzeichen: % oder < • Startzeichen für Befehle: #
		Die zulässige Anzahl Zeichen wurde überschritten. • Für Nachrichten beginnend mit “%”: Die Anzahl Zeichen zwischen Start- und Endezeichen beträgt mehr als 118. • Für Nachrichten beginnend mit “<”: Die Anzahl Zeichen zwischen Start- und Endezeichen beträgt mehr als 2048.
		Die angegebenen Start- und Endworte passen zahlenmäßig nicht zu den nachfolgenden Datenblöcken.
42H	Nicht unterstützt	Es wurde ein nicht unterstützter Befehl gesendet.
61H	DATEN	Nummer des Startworts ist gleich der Nummer des Endworts.
		Nummer des Start- oder Endworts wurde nicht dezimal eingegeben.
		Beim WD-Befehl wurden die zu schreibenden Daten nicht hexadezimal eingegeben.
		Beim WD-Befehl wurde ein Zahlenwert eingegeben, der den Wertebereich des Befehls übersteigt. Z.B. wurde für das Startprojekt der Wert 0 oder ein Wert höher als 7 gesendet.
		Beim WD-Befehl wurde bei der Eingabe von Start-/Endpunkt bzw. Minimal-/Maximalwert nicht beachtet, dass durch die Änderung des Wert z.B. der Startpunkt des Prüffensters dem voreingestellten Endpunkt ist – diese Werte müssen vertauscht werden. Wenn Sie das Prüffenster verschieben oder die voreingestellten Minimal-/Maximalwerte großzügig ändern wollen, ändern Sie die Werte nacheinander, jeden mit einem eigenen Befehl.
62H	REGISTER	Es wurde eine Registeradresse außerhalb des für den Befehl zulässigen Adressbereichs angegeben. Zum Beispiel ist der Adressbereich zum Abfragen der Koordinaten für das Prüffenster von 2200 bis 2227, aber der Befehl gibt den Adressbereich von 2201 bis 2228 an.
63H	MODUS	Es wurde ein für den Modus unzulässiger Befehl gesendet. Z.B. wurde im Einlernmodus ein Startsignal gesendet.
66H	ADRESSE	Die Nummer des Sensorkopfs stimmt nicht mit der Nummer des Sensorkopfs im Befehl überein.

6.4 Kommunikationsbedingungen

Damit die Kommunikation über RS-232C gelingt, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein.

Kommunikationsmodus

Der LightPix AE20 verfügt über vier Modi, es kann jedoch nur in zwei Modi über RS232C kommuniziert werden.

Kommunikationsmodi	• RUN/RUN-VIEW-Modus • TEACH-Modus
Modi, in denen keine Kommunikation möglich ist	• Einstellmodus • SET-Modus

Welche Werte seriell abgefragt bzw. beschrieben werden können, hängt vom Kommunikationsmodus ab.
Ein “Ja” in der Tabelle bedeutet, dass der LightPix AE20 den Vorgang im angegebenen Modus durchführen kann.

Vorgang \ **Modus**		**RUN/ RUN-VIEW-Modus**	**TEACH-Modus**
Prüfbetrieb	Starten der Prüfung	Ja	Nein
	Sperrfunktion	Ja	Nein
	Sonstiges	Ja	Ja
Konfiguration		Ja	Nein
Einlernen		Nein	Ja
Toleranzbereiche eingeben		Ja	Nein

Einschränkungen für die Kommunikation im Kommunikationsmodus

In den folgenden Fällen kann der LightPix AE20 keine Befehle empfangen, selbst wenn sich das Gerät im Kommunikationsmodus befindet.

Während der Bildaufnahme

Während der Bildaufnahme ignoriert der LightPix AE20 alle Befehle, die von externen Geräten gesendet werden, und antwortet nicht.

Im RUN/RUN-VIEW-Modus

Einstellung für Internes Trigger-Signal	Kommunikationsmethode
AUS	Senden und Empfangen von Daten ist möglich, nachdem das READY-Signal wieder auf EIN gegangen ist und bevor das TRIGGER-Signal von einem externen Gerät ausgelöst wird. Wenn die Bildaufnahme beginnt, geht das READY-Signal aus. Sie dauert ca 0,03 bis 50ms. Während der Zeit, in der das READY-Signal AUS ist, kann der LightPix AE20 keine Befehle über die serielle Schnittstelle senden und empfangen.
EIN	Wenn das interne Trigger-Signal aktiv ist, schaltet sich das READY-Signal so schnell AUS, nachdem es auf EIN gegangen ist, dass es sehr schwierig ist, das Senden und Empfangen von Daten genau in der Zeit durchzuführen, in der das READY-Signal EIN ist. Versuchen Sie, etwa alle 50ms einen Befehl vom externen Gerät an den LightPix AE20 zu senden, bis das externe Gerät eine Antwort vom LightPix AE20 erhält. Dadurch erhöhen sich die Chancen, dass die Kommunikation gelingt.

Im TEACH-Modus

Einstellung für Internes Trigger-Signal	Kommunikationsmethode
EIN oder AUS	Im TEACH-Modus läuft die Bildaufnahme andauernd (unabhängig vom internen Trigger-Signal), so dass das READY-Signal dauernd EIN ist. Man kann mit externen Geräten nicht erkennen, wann die Bildaufnahme pausiert. Schicken Sie etwa alle 50ms einen Befehl an den LightPix AE20, bis das externe Gerät eine Antwort vom LightPix AE20 erhält. Während des Einlernens kann das Gerät keine Befehle empfangen. a: Bildaufnahmezeit: 0,03 bis 50ms b: kommunikationsbereit

6.5 Liste der Datenregister aufgeteilt nach Prüffunktionen

6.5.1 Flächenbestimmung / Farberkennung

<table>
<tr><th>Modus</th><th>Element</th><th>Befehl</th><th>Register-Nr.</th><th>Werte-bereich</th><th colspan="2">Anmerkungen</th></tr>
<tr><td rowspan="13">Prüfbetrieb</td><td>Fläche (in Bildpunkten)</td><td>RD</td><td>1100-1101</td><td>0 - 101376</td><td colspan="2">Typ Doppelwort
• Flächenbestimmung: Die gemessene Fläche (Anzahl Bildpunkte) in der Farbe des gewählten Projektes.
• Farberkennung: Die gemessene Fläche (Anzahl Bildpunkte) für das mit OK bewertete Projekt.</td></tr>
<tr><td>Bewertungs-ergebnis</td><td>RD</td><td>1102</td><td>0/1</td><td colspan="2">1: OK
0: NG</td></tr>
<tr><td>Messzeit</td><td>RD</td><td>1103</td><td>-</td><td colspan="2">Messzeit</td></tr>
<tr><td>Fläche (in mm²)</td><td>RD</td><td>1104-1105</td><td>Hängt vom Sensorkopf ab</td><td colspan="2">Prüfergebnis, Typ Doppelwort
• Flächenbestimmung: Die gemessene Fläche (mm²) in der Farbe des gewählten Projektes.
• Farberkennung: Die gemessene Fläche (mm²) in der erkannten Farbe.</td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td>RD/WD</td><td>1400</td><td>1-7</td><td colspan="2">WD: Wechsel zu einem anderen Projekt
RD: Nummer des aktuellen Projekts abfragen</td></tr>
<tr><td>Starten der Prüfung</td><td>WD</td><td>1500</td><td>1</td><td colspan="2">Prüfprozess starten</td></tr>
<tr><td>READY</td><td>RD</td><td>1600</td><td>0/1</td><td colspan="2" rowspan="3">1: EIN
0: AUS</td></tr>
<tr><td>ALARM</td><td>RD</td><td>1601</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>Sperrfunktion</td><td>RD/WD</td><td>1602</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>Modus</td><td>RD/WD</td><td>1603</td><td>0-4</td><td colspan="2">0: Run-Modus
1: RUN-VIEW-Modus
2: TEACH-Modus
3: Einstellmodus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)
4: SET-Modus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)</td></tr>
<tr><td>OUT1</td><td>RD</td><td>1604</td><td>0/1</td><td colspan="2" rowspan="3">1: EIN
0: AUS</td></tr>
<tr><td>OUT2</td><td>RD</td><td>1605</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>OUT3</td><td>RD</td><td>1606</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td rowspan="7">TEACH-Modus</td><td rowspan="7">Belichtungs-zeit</td><td rowspan="7">RD/WD</td><td>2100</td><td rowspan="7">0003 -5000</td><td>Projekt 1</td><td rowspan="7">WD:
Verwendet für das Einlernen in Datenbereich 2500 mit “1” (ohne Anpassung der Belichtungszeit).

RD:
Aktuelle Belichtungszeit abfragen</td></tr>
<tr><td>2101</td><td>Projekt 2</td></tr>
<tr><td>2102</td><td>Projekt 3</td></tr>
<tr><td>2103</td><td>Projekt 4</td></tr>
<tr><td>2104</td><td>Projekt 5</td></tr>
<tr><td>2105</td><td>Projekt 6</td></tr>
<tr><td>2106</td><td>Projekt 7</td></tr>
</table>

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Wertebereich	Anmerkungen
TEACH-Modus	Einstellen des Prüffensters	RD/WD	2200	X:351-0 Y:287-0	Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke
			2201		Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke
			2202		Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2203		Projekt 1: Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2204-2207		Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2208-2211		Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2212-2215		Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2216-2219		Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2220-2223		Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2224		Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
	Einlern-Ergebnis	RD	2300	0/1	0: OK 1: NG (das ALARM-Signal wird ausgegeben)
	Einstellen des Einlern-bereichs	RD/WD	2400	X:351-0 Y:287-0	Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke
			2401		Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke
			2402		Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2403		Projekt 1: Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2404-2407		Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2408-2411		Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2412-2415		Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2416-2419		Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2420-2423		Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2424-2427		Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
	Einlernen mit OK-Produkt ausführen	WD	2500	0/1	0: Anpassung der Belichtungszeit 1: Keine Anpassung der Belichtungszeit (das Einlernen wird mit der eingestellten Belichtungszeit durchgeführt)
	Einlernen mit NG-Produkt ausführen	WD	2600	0	Einlernen mit NG-Produkt ausführen (Einlernverfahren = OKNG, Register 4100 = 1)

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
Konfiguration	Kalkulations-zeit	RD/WD	3100	1-3	1: Niedrig 2: Mittel 3: Hoch (nur verfügbar für Farberkennung)
	Anfangs-projekt	RD/WD	3200	1-7	1-7
	Anfangs-projekt über E/A	RD/WD	3201	0/1	0: AUS (unter "Anfangsprojekt" festgelegtes Projekt nach Einschalten laden) 1: EIN (Projekt laden, dessen Nummer beim Einschalten an den Eingängen anliegt)
	Internes Trigger-Signal	RD/WD	3300	0/1	0: EIN 1: AUS
	Funktion "Capture Delay" (Auf-nahmever-zögerung)	RD/WD	3400	0-160	0-160
	Ausgangsver-zögerung	RD/WD	3500	0-160	0-160
	Baudrate	RD/WD	3600	96-576	Übertragungsgeschwindigkeit für Kommunikation über RS-232C: 96,144, 192, 384, 576
	Teilnehmernr.	RD/WD	3700	1-99	1-99
	Funktion "LED On/Off":	RD/WD	3800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Voreinstellung	WD	3900	1	
	Einlernver-fahren	RD/WD	4100	0-1	0: ausschließlich mit OK-Produkten 1: mit OK- und NG-Produkten
	Bilder speichern	RD/WD	4200	0-2	0: AUS 1: Alle Bilder 2: Nur NG-Bilder
	Funktion "Teaching Trigger" (Aus-löser für das Einlernen)	RD/WD	4700	1/0	Verwendung des Trigger-Signals beim Einlernen 1: EIN (mit Trigger-Signal) 0: AUS (ohne Trigger-Signal)
	Funktion "Answer Back" (Posi-tionsanzeige)	RD/WD	4800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Backlight Pattern (Dis-play-Be-leuchtung)	RD/WD	4900	0-3	0: EIN 1: OFF10 2: OFF30 3: OFF60
	Funktion "Auto Save" (Automa-tische Spei-cherung)	RD/WD	5000	0/1	0: EIN (automatische Speicherung ist aktiviert) 1: AUS (automatische Speicherung ist deaktiviert)

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
SET-Modus (Toleranz-bereiche einstellen)	Max./Min. der Farbfläche	RD/WD	5100-5127	0 - 101376	Flächengröße (Anzahl Bildpunkte) Projekt 1: Max. = 5100&5101 Min. = 5102&5103 Projekt 2: Max. = 5104&5105 Min. = 5106&5107 Projekt 3: Max. = 5108&5109 Min. = 5110&5111 Projekt 4: Max. = 5112&5113 Min. = 5114&5115 Projekt 5: Max. = 5116&5117 Min. = 5118&5119 Projekt 6: Max. = 5120&5121 Min. = 5122&5123 Projekt 7: Max. = 5124&5125 Min. = 5126&5127
		RD/WD	5128-5155	Hängt vom Sensorkopf ab	Fläche (in mm^2) Projekt 1: Max. = 5128&5129 Min. = 5130&5131 Projekt 2: Max. = 5132&5133 Min. = 5134&5135 Projekt 3: Max. = 5136&5137 Min. = 5138&5139 Projekt 4: Max. = 5140&5141 Min. = 5142&5143 Projekt 5: Max. = 5144&5145 Min. = 5146&5147 Projekt 6: Max. = 5148&5149 Min. = 5150&5151 Projekt 7: Max. = 5152&5153 Min. = 5154&5155

6.5.2 Farb- und Grauwert-Mustervergleich

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
Prüfbetrieb	Gemessener Abstand (in Bildpunkten)	RD	1100	0 - 352	Abstand in X-Richtung
			1101	0 - 288	Abstand in Y-Richtung
	Bewertungs-ergebnis		1102	0/1	1: OK 0: NG
	Messzeit		1103	---	
	Gemessener Abstand (mm)		1104-1105	Hängt vom Sensor-kopf ab	Abstand in X-Richtung (in mm)
			1106-1107		Abstand in Y-Richtung (in mm)
	Korrelationswe rt		1108	0-100	Korrelationswert des gefundenen Objektes (in %)
	Projekt	RD/WD	1400	1-7	WD: Wechsel zu einem anderen Projekt RD: Nummer des aktuellen Projekts abfragen
	Starten des Prüfprozesses	WD	1500	1	Prüfprozess starten
	READY	RD	1600	0/1	1: EIN 0: AUS
	ALARM	RD	1601	0/1	
	Sperrfunktion	RD/WD	1602	0/1	
	Modus	RD/WD	1603	0-2	0: Run-Modus 1: RUN-VIEW-Modus 2: TEACH-Modus 3: Einstellmodus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD) 4: SET-Modus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)
	OUT1	RD	1604	0/1	1: EIN 0: AUS
	OUT2	RD	1605	0/1	
	OUT3	RD	1606	0/1	

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Wertebereich	Anmerkungen	
TEACH-Modus	Belichtungszeit einstellen	RD/WD	2100	0003 -5000	Projekt 1	WD: Verwendet für das Einlernen in Datenbereich 2500 mit “1” (ohne Anpassung der Belichtungszeit). RD: Aktuelle Belichtungszeit abfragen
			2101		Projekt 2	
			2102		Projekt 3	
			2103		Projekt 4	
			2104		Projekt 5	
			2105		Projekt 6	
			2106		Projekt 7	
	Einstellen des Prüffensters	RD/WD	2200	X:351-0 Y:287-0	Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke	
			2201		Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke	
			2202		Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2203		Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2204-2207		Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2208-2211		Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2212-2215		Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2216-2219		Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2220-2223		Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2224-2227		Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
	Einlern-Ergeb-nis	RD	2300	0/1	0: OK 1: NG (das ALARM-Signal wird ausgegeben)	
	Einstellen des Farbeinlernbereichs (nur für Farb-Mustervergleich)	RD/WD	2400	X:351-0 Y:287-0	Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke	
			2401		Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke	
			2402		Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2403		Projekt 1: Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2404-2407		Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2408-2411		Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2412-2415		Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2216-2219		Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2420-2423		Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2424-2427		Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
	Einlernen mit OK-Produkt ausführen	WD	2500	0/1	0: Anpassung der Belichtungszeit 1: Keine Anpassung der Belichtungszeit (das Einlernen wird mit der eingestellten Belichtungszeit durchgeführt)	
	Einlernen mit NG-Produkt ausführen	WD	2600	0	Einlernen mit NG-Produkt ausführen (Einlernverfahren = OKNG, Register 4100 = 1)	

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Wertebereich	Anmerkungen
TEACH-Modus	Einstellen des Einlernbreichs für das Referenzbild	RD/WD	2700	X:351-0 Y:287-0	Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke
			2701		Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke
			2702		Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2703		Projekt 1: Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2704-2707		Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2708-2711		Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2712-2715		Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2216-2219		Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2720-2723		Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2724-2727		Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
Konfiguration	Kalkulationszeit	RD/WD	3100	1-3	1: Niedrig, 2: Mittel 3: Hoch (nur verfügbar für Farberkennung)
	Anfangsprojekt	RD/WD	3200	1-7	1-7
	Anfangsprojekt über E/A	RD/WD	3201	0/1	0: AUS (unter "Anfangsprojekt" festgelegtes Projekt nach Einschalten laden) 1: EIN (Projekt laden, dessen Nummer beim Einschalten an den Eingängen anliegt)
	Funktion "Capture Delay" (Aufnahmeverzögerung)	RD/WD	3400	0-160	0-160
	Ausgangsverzögerung	RD/WD	3500	0-160	0-160
	Baudrate	RD/WD	3600	96-576	Übertragungsgeschwindigkeit für Kommunikation über RS-232C: 96,144, 192, 384, 576
	Teilnehmernr.	RD/WD	3700	1-99	1-99
	Funktion "LED On/Off":	RD/WD	3800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Voreinstellung	WD	3900	1	
	Einlernverfahren	RD/WD	4100	0-1	0: auschließlich mit OK-Produkten 1: mit OK- und NG-Produkten
	Bilder speichern	RD/WD	4200	0-2	0: AUS 1: Alle Bilder 2: Nur NG-Bilder
	Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen)	RD/WD	4700	1/0	Verwendung des Trigger-Signals beim Einlernen 1: EIN (mit Trigger-Signal) 0: AUS (ohne Trigger-Signal)
	Funktion "Answer Back" (Positionsanzeige)	RD/WD	4800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Backlight Pattern (Display-Beleuchtung)	RD/WD	4900	0-3	0: EIN 1: OFF10 2: OFF30 3: OFF60

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
Konfigura-tion	Funktion "Auto Save" (Automatische Speicherung)	RD/WD	5000	0/1	0: EIN (automatische Speicherung ist aktiviert) 1: AUS (automatische Speicherung ist deaktiviert)
	Detailfunktion	RD/WD	5400	0/1	1: EIN (stellen Sie die zusätzlichen Parameter ein.) 0: AUS (keine zusätzlichen Parameter.)
	Anzahl der gesuchten Kandidaten	RD/WD	5500	1-50	1. Suchschritt
			5501	1-50	2. Suchschritt Bedingung: muss kleiner sein als der Wert für den 1. Suchschritt
	Korrelations-anpassung	RD/WD	5600	0-50	1. Suchschritt
			5601	0-50	2. Suchschritt
SET-Modus (Toleranz-bereiche einstellen)	Zulässiger Bereich (Anzahl Bildpunkte)	RD/WD	5100-5113	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5100 Y = 5101 Projekt 2: X = 5102 Y = 5103 Projekt 3: X = 5104 Y = 5105 Projekt 4: X = 5106 Y = 5107 Projekt 5: X = 5108 Y = 5109 Projekt 6: X = 5110 Y = 5111 Projekt 7: X = 5112 Y = 5113
	Zulässiger Bereich (in mm)	RD/WD	5114-5141	Hängt vom Sensor-kopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5114&5115 Y = 5116&5117 Projekt 2: X = 5118&5119 Y = 5120&5121 Projekt 3: X = 5122&5123 Y = 5124&5125 Projekt 4: X = 5126&5127 Y = 5128&5129 Projekt 5: X = 5130&5131 Y = 5132&5133 Projekt 6: X = 5134&5135 Y = 5136&5137 Projekt 7: X = 5138&5139 Y = 5140&5141
	Schwellwert für den Korrelationswe rt (%)	RD/WD	5200 -5213	0-100	Projekt 1: 5200 Projekt 2: 5201 Projekt 3: 5202 Projekt 4: = 5204 Projekt 5: 5205 Projekt 6: 5205 Projekt 7: 5206
	Referenzab-stand (Anzahl Bildpunkte)	RD	5300-5313	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5300 Y = 5301 Projekt 2: X = 5302 Y = 5303 Projekt 3: X = 5304 Y = 5305 Projekt 4: X = 5306 Y = 5307 Projekt 5: X = 5308 Y = 5309 Projekt 6: X = 5310 Y = 5311 Projekt 7: X = 5312 Y = 5313
	Referenzab-stand (in mm)	RD	5314-5341	Hängt vom Sensor-kopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5314&5315 Y = 5316&5317 Projekt 2: X = 5318&5319 Y = 5320&5321 Projekt 3: X = 5322&5323 Y = 5324&5325 Projekt 4: X = 5326&5327 Y = 5328&5329 Projekt 5: X = 5330&5331 Y = 5332&5333 Projekt 6: X = 5334&5335 Y = 5336&5337 Projekt 7: X = 5338&5339 Y = 5340&5341

6.5.3 Kantenerkennung

<table>
<tr><th>Modus</th><th>Element</th><th>Befehl</th><th>Register-Nr.</th><th>Werte-bereich</th><th colspan="2">Anmerkungen</th></tr>
<tr><td rowspan="13">Prüfbetrieb</td><td>Kantenrichtung</td><td>RD</td><td>1100</td><td>0-3</td><td colspan="2">0/1: X-Richtung
2/3: Y-Richtung</td></tr>
<tr><td>Bewertungs-ergebnis</td><td>RD</td><td>1102</td><td>0/1</td><td colspan="2">1: OK
0: NG</td></tr>
<tr><td>Messzeit</td><td>RD</td><td>1103</td><td>---</td><td colspan="2">Messzeit</td></tr>
<tr><td>Gefundene Kantenposition (mm)</td><td>RD</td><td>1104-1105</td><td>Hängt vom Sensor-kopf ab</td><td colspan="2">Prüfergebnisse, Typ Doppelwort
Die Position einer gefundenen Kante (in mm)</td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td>RD/WD</td><td>1400</td><td>1-7</td><td colspan="2">WD: Wechsel zu einem anderen Projekt
RD: Nummer des aktuellen Projekts abfragen</td></tr>
<tr><td>Starten des Prüfprozesses</td><td>WD</td><td>1500</td><td>1</td><td colspan="2">Prüfprozess starten</td></tr>
<tr><td>READY</td><td>RD</td><td>1600</td><td>0/1</td><td colspan="2" rowspan="3">1: EIN
0: AUS</td></tr>
<tr><td>ALARM</td><td>RD</td><td>1601</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>Sperrfunktion</td><td>RD/WD</td><td>1602</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>Modus</td><td>RD/WD</td><td>1603</td><td>0-4</td><td colspan="2">0: Run-Modus
1: RUN-VIEW-Modus
2: TEACH-Modus
3: Einstellmodus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)
4: SET-Modus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)</td></tr>
<tr><td>OUT1</td><td>RD</td><td>1604</td><td>0/1</td><td colspan="2" rowspan="3">1: EIN
0: AUS</td></tr>
<tr><td>OUT2</td><td>RD</td><td>1605</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>OUT3</td><td>RD</td><td>1606</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td rowspan="18">TEACH-Modus</td><td rowspan="7">Belichtungszeit einstellen</td><td rowspan="7">RD/WD</td><td>2100</td><td rowspan="7">0003
-5000</td><td>Projekt 1</td><td rowspan="7">WD:
Verwendet für das Einlernen in Datenbereich 2500 mit “1” (ohne Anpassung der Belichtungszeit).
RD:
Aktuelle Belichtungszeit abfragen</td></tr>
<tr><td>2101</td><td>Projekt 2</td></tr>
<tr><td>2102</td><td>Projekt 3</td></tr>
<tr><td>2103</td><td>Projekt 4</td></tr>
<tr><td>2104</td><td>Projekt 5</td></tr>
<tr><td>2105</td><td>Projekt 6</td></tr>
<tr><td>2106</td><td>Projekt 7</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Einstellen des Prüffensters</td><td rowspan="10">RD/WD</td><td>2200</td><td rowspan="10">X:351-0
Y:287-0</td><td colspan="2">Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke</td></tr>
<tr><td>2201</td><td colspan="2">Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke</td></tr>
<tr><td>2202</td><td colspan="2">Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2203</td><td colspan="2">Projekt 1: Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2204-2207</td><td colspan="2">Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2208-2211</td><td colspan="2">Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2212-2215</td><td colspan="2">Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2216-2219</td><td colspan="2">Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2220-2223</td><td colspan="2">Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2224-2227</td><td colspan="2">Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>Einlern-Er-gebnis</td><td>RD</td><td>2300</td><td>0/1</td><td colspan="2">0: OK
1: NG (das ALARM-Signal wird ausgegeben)</td></tr>
</table>

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
TEACH-Modus	Binärschwelle	RD/WD	2400	0-255	Projekt 1
			2401		Projekt 2
			2402		Projekt 3
			2403		Projekt 4
			2404		Projekt 5
			2405		Projekt 6
			2406		Projekt 7
	Einlernen mit OK-Produkt ausführen	WD	2500	0/1	0: Anpassung der Belichtungszeit 1: Keine Anpassung der Belichtungszeit (Einlernen mit der eingestellten Belichtungszeit)
	Einlernen mit NG-Produkt ausführen	WD	2600	0	Einlernen mit NG-Produkt ausführen (Einlernverfahren = OKNG, Register 4100 = 1)
Konfigura-tion	Kalkulations-zeit	RD/WD	3100	1-3	1: Niedrig 2: Mittel 3: Hoch (nur verfügbar für Farberkennung)
	Anfangsprojekt	RD/WD	3200	1-7	1-7
	Anfangsprojekt über E/A	RD/WD	3201	0/1	0: AUS (unter "Anfangsprojekt" festgelegtes Projekt nach Einschalten laden) 1: EIN (Projekt laden, dessen Nummer beim Einschalten an den Eingängen anliegt)
	Funktion "Capture Delay" (Auf-nahmever-zögerung)	RD/WD	3400	0-160	0-160
	Ausgangs-verzögerung	RD/WD	3500	0-160	0-160
	Baudrate	RD/WD	3600	96-576	Übertragungsgeschwindigkeit für Kommunikation über RS-232C: 96,144, 192, 384, 576
	Teilnehmernr.	RD/WD	3700	1-99	1-99
	Funktion "LED On/Off":	RD/WD	3800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Initial Setting (Vorein-stellung)	WD	3900	1	
	Einlernver-fahren	RD/WD	4100	0-1	0: ausschließlich mit OK-Produkten 1: mit OK- und NG-Produkten
	Bilder spei-chern	RD/WD	4200	0-2	0: AUS 1: Alle Bilder 2: Nur NG-Bilder
	Funktion "Teaching Trigger" (Aus-löser für das Einlernen)	RD/WD	4700	1/0	Verwendung des Trigger-Signals beim Einlernen 1: EIN (mit Trigger-Signal) 0: AUS (ohne Trigger-Signal)
	Funktion "Answer Back" (Posi-tionsanzeige)	RD/WD	4800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Backlight Pattern (Dis-play-Beleuch-tung)	RD/WD	4900	0-3	0: EIN 1: OFF10 2: OFF30 3: OFF60

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Wertebereich	Anmerkungen
Konfiguration	Funktion "Auto Save" (Automatische Speicherung)	RD/WD	5000	0/1	0: EIN (automatische Speicherung ist aktiviert) 1: AUS (automatische Speicherung ist deaktiviert)
SET-Modus (Toleranzbereiche einstellen)	Zulässiger Bereich (Anzahl Bildpunkte)	RD/WD	5100-5113	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5100 Y = 5101 Projekt 2: X = 5102 Y = 5103 Projekt 3: X = 5104 Y = 5105 Projekt 4: X = 5106 Y = 5107 Projekt 5: X = 5108 Y = 5109 Projekt 6: X = 5110 Y = 5111 Projekt 7: X = 5112 Y = 5113
	Zulässiger Bereich (in mm)	RD/WD	5114-5141	Hängt vom Sensorkopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5114&5115 Y = 5116&5117 Projekt 2: X = 5118&5119 Y = 5120&5121 Projekt 3: X = 5122&5123 Y = 5124&5125 Projekt 4: X = 5126&5127 Y = 5128&5129 Projekt 5: X = 5130&5131 Y = 5132&5133 Projekt 6: X = 5134&5135 Y = 5136&5137 Projekt 7: X = 5138&5139 Y = 5140&5141
	Referenzposition (Abstand): Anzahl der Bildpunkte	RD	5200-5113	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5200 Y = 5201 Projekt 2: X = 5202 Y = 5203 Projekt 3: X = 5204 Y = 5205 Projekt 4: X = 5206 Y = 5207 Projekt 5: X = 5208 Y = 5209 Projekt 6: X = 5210 Y = 5211 Projekt 7: X = 5212 Y = 5213
	Referenzposition (Abstand): mm	RD	5214-5241	Hängt vom Sensorkopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5214&5215 Y = 5216&5217 Projekt 2: X = 5218&5219 Y = 5220&5221 Projekt 3: X = 5222&5223 Y = 5224&5225 Projekt 4: X = 5226&5227 Y = 5228&5229 Projekt 5: X = 5230&5231 Y = 5232&5233 Projekt 6: X = 5234&5235 Y = 5236&5237 Projekt 7: X = 5238&5239 Y = 5240&5241

6.5.4 Eckenerkennung

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen	
Prüfbetrieb	Erkannte Position	RD	1100	0 - 352	Die Position des gefundenen Punkts auf der X-Achse (in Bildpunkt)	
	(in Bildpunkten)	RD	1101	0 - 288	Die Position des gefundenen Punkts auf der Y-Achse (in Bildpunkt)	
	Bewertungs-ergebnis	RD	1102	0/1	1: OK 0: NG	
	Messzeit	RD	1103	-	Messzeit	
	Erkannte Posi-tion (in mm)	RD	1104-1105	Hängt vom Sensor-kopf ab	Die Position des gefundenen Punkts auf der X-Achse (in mm)	Prüfergebnis, Typ Doppel-wort
		RD	1106-1107		Die Position des gefundenen Punkts auf der Y-Achse (in mm)	
	Projekt	RD/WD	1400	1-7	WD: Wechsel zu einem anderen Projekt RD: Nummer des aktuellen Projekts abfragen	
	Starten des Prüfprozesses	WD	1500	1	Prüfprozess starten	
	READY	RD	1600	0/1	1: EIN 0: AUS	
	ALARM	RD	1601	0/1		
	Sperrfunktion	RD/WD	1602	0/1		
	Modus	RD/WD	1603	0-2	0: Run-Modus 1: RUN-VIEW-Modus 2: TEACH-Modus 3: Einstellmodus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD) 4: SET-Modus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)	
	OUT1	RD	1604	0/1	1: EIN 0: AUS	
	OUT2	RD	1605	0/1		
	OUT3	RD	1606	0/1		
TEACH-Modus	Belichtungszeit einstellen	RD/WD	2100	0003 -5000	Projekt 1	WD: Verwendet für das Einlernen in Datenbereich 2500 mit “1” (ohne Anpassung der Belichtungszeit). RD: Aktuelle Belichtungszeit abfragen
			2101		Projekt 2	
			2102		Projekt 3	
			2103		Projekt 4	
			2104		Projekt 5	
			2105		Projekt 6	
			2106		Projekt 7	
	Einstellen des Prüffensters	RD/WD	2200	X:351-0 Y:287-0	Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke	
			2201		Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke	
			2202		Projekt 1: Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2203		Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2204-2207		Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2208-2211		Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2212-2215		Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2216-2219		Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2220-2223		Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	
			2224-2227		Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke	

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
TEACH-Modus	Einlern-Ergebnis	RD	2300	0/1	0: OK 1: NG (das ALARM-Signal wird ausgegeben)
	Binärschwelle	RD/WD	2400	0 - 255	Projekt 1
			2401		Projekt 2
			2402		Projekt 3
			2403		Projekt 4
			2404		Projekt 5
			2405		Projekt 6
			2406		Projekt 7
	Einlernen mit OK-Produkt ausführen	WD	2500	0/1	0: Anpassung der Belichtungszeit 1: Keine Anpassung der Belichtungszeit (das Einlernen wird mit der eingestellten Belichtungszeit durchgeführt)
	Einlernen mit NG-Produkt ausführen	WD	2600	0	Einlernen mit NG-Produkt ausführen (Einlernverfahren = OKNG, Register 4100 = 1)
Konfiguration	Kalkulationszeit	RD/WD	3100	1-3	1: Niedrig, 2: Mittel 3: Hoch (nur verfügbar für Farberkennung)
	Anfangsprojekt	RD/WD	3200	1-7	1-7
	Anfangsprojekt über E/A	RD/WD	3201	0/1	0: AUS (unter "Anfangsprojekt" festgelegtes Projekt nach Einschalten laden) 1: EIN (Projekt laden, dessen Nummer beim Einschalten an den Eingängen anliegt)
	Funktion "Capture Delay" (Aufnahmeverzögerung)	RD/WD	3400	0-160	0-160
	Ausgangsverzögerung	RD/WD	3500	0-160	0-160
	Baudrate	RD/WD	3600	96-576	Übertragungsgeschwindigkeit für Kommunikation über RS-232C: 96,144, 192, 384, 576
	Teilnehmernr.	RD/WD	3700	1-99	1-99
	Funktion "LED On/Off":	RD/WD	3800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Initial Setting (Voreinstellung)	WD	3900	1	
	Einlernverfahren	RD/WD	4100	0-1	0: ausschließlich mit OK-Produkten 1: mit OK- und NG-Produkten
	Bilder speichern	RD/WD	4200	0-2	0: AUS 1: Alle Bilder 2: Nur NG-Bilder
	Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen)	RD/WD	4700	1/0	Verwendung des Trigger-Signals beim Einlernen 1: EIN (mit Trigger-Signal) 0: AUS (ohne Trigger-Signal)
	Funktion "Answer Back" (Positionsanzeige)	RD/WD	4800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Backlight Pattern (Display-Beleuchtung)	RD/WD	4900	0-3	0: EIN 1: OFF10 2: OFF30 3: OFF60

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Wert-ebereich	Anmerkungen
Konfiguration	Funktion "Auto Save" (Automatische Speicherung)	RD/WD	5000	0/1	0: EIN (automatische Speicherung ist aktiviert) 1: AUS (automatische Speicherung ist deaktiviert)
SET-Modus (Toleranzbereiche einstellen)	Zulässiger Bereich (Anzahl Bildpunkte)	RD/WD	5100 - 5113	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5100 Y = 5101 Projekt 2: X = 5102 Y = 5103 Projekt 3: X = 5104 Y = 5105 Projekt 4: X = 5106 Y = 5107 Projekt 5: X = 5108 Y = 5109 Projekt 6: X = 5110 Y = 5111 Projekt 7: X = 5112 Y = 5113
	Zulässiger Bereich (in mm)	RD/WD	5114 - 5141	Hängt vom Sensorkopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5114&5115 Y = 5116&5117 Projekt 2: X = 5118&5119 Y = 5120&5121 Projekt 3: X = 5122&5123 Y = 5124&5125 Projekt 4: X = 5126&5127 Y = 5128&5129 Projekt 5: X = 5130&5131 Y = 5132&5133 Projekt 6: X = 5134&5135 Y = 5136&5137 Projekt 7: X = 5138&5139 Y = 5140&5141
	Referenzposition (Anzahl Bildpunkte)	RD	5200 - 5113	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5200 Y = 5201 Projekt 2: X = 5202 Y = 5203 Projekt 3: X = 5204 Y = 5205 Projekt 4: X = 5206 Y = 5207 Projekt 5: X = 5208 Y = 5209 Projekt 6: X = 5210 Y = 5211 Projekt 7: X = 5212 Y = 5213
	Referenzposition (in mm)	RD	5214 - 5241	Hängt vom Sensorkopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5214&5215 Y = 5216&5217 Projekt 2: X = 5218&5219 Y = 5220&5221 Projekt 3: X = 5222&5223 Y = 5224&5225 Projekt 4: X = 5226&5227 Y = 5228&5229 Projekt 5: X = 5230&5231 Y = 5232&5233 Projekt 6: X = 5234&5235 Y = 5236&5237 Projekt 7: X = 5238&5239 Y = 5240&5241

6.5.5 Maßkontrolle

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
Prüfbetrieb	Gemessener Abstand (in Bildpunkten)	RD	1100	0 - 352	Minimalabstand in X-Richtung
			1101	0 - 288	Maximalabstand in X-Richtung
			1102		Minimalabstand in Y-Richtung
			1103		Maximalabstand in Y-Richtung
	Bewertungs-ergebnis	RD	1104	0/1	1: OK 0: NG
	Messzeit	RD	1105		
	Gemessener Abstand (mm)	RD	1106-1107	Hängt vom Sensor-kopf ab	Minimalabstand in X-Richtung
			1108-1109		Maximalabstand in X-Richtung
			1110-1111		Minimalabstand in Y-Richtung
			1112-1113		Maximalabstand in Y-Richtung
	Projekt	RD/WD	1400	1-7	WD: Wechsel zu einem anderen Projekt RD: Nummer des aktuellen Projekts abfragen
	Starten des Prüfprozesses	WD	1500	1	Prüfprozess starten
	READY	RD	1600	0/1	1: EIN 0: AUS
	ALARM	RD	1601	0/1	
	Sperrfunktion	RD/WD	1602	0/1	
	Modus	RD/WD	1603	0-2	0: Run-Modus 1: RUN-VIEW-Modus 2: TEACH-Modus 3: Einstellmodus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD) 4: SET-Modus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)
	OUT1	RD	1604	0/1	1: EIN 0: AUS
	OUT2	RD	1605	0/1	
	OUT3	RD	1606	0/1	
			2101		Projekt 2
			2102		Projekt 3
			2103		Projekt 4
			2104		Projekt 5
			2105		Projekt 6
			2106		Projekt 7
	Einstellen des Prüffensters	RD/WD	2200	X:351-0 Y:287-0	Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke
			2201		Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke
			2202		Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2203		Projekt 1: Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2204-2207		Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2208-2211		Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2212-2215		Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2216-2219		Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2220-2223		Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke
			2224-2227		Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
TEACH-Modus	Einlern-Ergebnis	RD	2300	0/1	0: OK 1: NG (das ALARM-Signal wird ausgegeben)
	Binärschwelle	RD/WD	2400	0 - 255	Projekt 1
			2401		Projekt 2
			2402		Projekt 3
			2403		Projekt 4
			2404		Projekt 5
			2405		Projekt 6
			2406		Projekt 7
	Einlernen mit OK-Produkt ausführen	WD	2500	0/1	0: Anpassung der Belichtungszeit 1: Keine Anpassung der Belichtungszeit (das Einlernen wird mit der eingestellten Belichtungszeit durchgeführt)
	Einlernen mit NG-Produkt ausführen	WD	2600	0	Einlernen mit NG-Produkt ausführen (Einlernverfahren = OKNG, Register 4100 = 1)
Konfiguration	Kalkulationszeit	RD/WD	3100	1-3	1: Niedrig 2: Mittel 3: Hoch (nur verfügbar für Farberkennung)
	Anfangsprojekt	RD/WD	3200	1-7	1-7
	Anfangsprojekt über E/A	RD/WD	3201	0/1	0: AUS (unter "Anfangsprojekt" festgelegtes Projekt nach Einschalten laden) 1: EIN (Projekt laden, dessen Nummer beim Einschalten an den Eingängen anliegt)
	Aufnahmeverzögerung	RD/WD	3400	0-160	0-160
	Ausgangsverzögerung	RD/WD	3500	0-160	0-160
	Baudrate	RD/WD	3600	96-576	Übertragungsgeschwindigkeit für Kommunikation über RS-232C: 96,144, 192, 384, 576
	Teilnehmernr.	RD/WD	3700	1-99	1-99
	Funktion "LED On/Off":	RD/WD	3800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Initial Setting (Voreinstellung)	WD	3900	1	
	Einlernverfahren	RD/WD	4100	0-1	0: ausschließlich mit OK-Produkten 1: mit OK- und NG-Produkten
	Bilder speichern	RD/WD	4200	0-2	0: AUS 1: Alle Bilder 2: Nur NG-Bilder
	Funktion "Teaching Trigger" (Auslöser für das Einlernen)	RD/WD	4700	1/0	Verwendung des Trigger-Signals beim Einlernen 1: EIN (mit Trigger-Signal) 0: AUS (ohne Trigger-Signal)
	Kalkulationszeit	RD/WD	3100	1-3	1: Niedrig 2: Mittel 3: Hoch (nur verfügbar für Farberkennung)
	Anfangsprojekt	RD/WD	3200	1-7	1-7
	Funktion "Answer Back" (Positionsanzeige)	RD/WD	4800	0/1	0: EIN 1: AUS

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
Konfigura-tion	Backlight Pattern (Dis-play-Beleuch-tung)	RD/WD	4900	0-3	0: EIN 1: OFF10 2: OFF30 3: OFF60
	Funktion "Auto Save" (Auto-matische Spei-cherung)	RD/WD	5000	0/1	0: EIN (automatische Speicherung ist aktiviert) 1: AUS (automatische Speicherung ist deaktiviert)
SET-Modus (Toleranz-bereiche einstellen)	Zulässiger Bereich Mini-mum (Anzahl Bildpunkte)	RD/WD	5100 - 5113	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5100 Y = 5101 Projekt 2: X = 5102 Y = 5103 Projekt 3: X = 5104 Y = 5105 Projekt 4: X = 5106 Y = 5107 Projekt 5: X = 5108 Y = 5109 Projekt 6: X = 5110 Y = 5111 Projekt 7: X = 5112 Y = 5113
	Zulässiger Bereich Mini-mum (in mm)	RD/WD	5114 - 5141	Hängt vom Sensor-kopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5114&5115 Y = 5116&5117 Projekt 2: X = 5118&5119 Y = 5120&5121 Projekt 3: X = 5122&5123 Y = 5124&5125 Projekt 4: X = 5126&5127 Y = 5128&5129 Projekt 5: X = 5130&5131 Y = 5132&5133 Projekt 6: X = 5134&5135 Y = 5136&5137 Projekt 7: X = 5138&5139 Y = 5140&5141
	Zulässiger Bereich Max-mum (Anzahl Bildpunkte)	RD/WD	5200 -5113	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5200 Y = 5201 Projekt 2: X = 5202 Y = 5203 Projekt 3: X = 5204 Y = 5205 Projekt 4: X = 5206 Y = 5207 Projekt 5: X = 5208 Y = 5209 Projekt 6: X = 5210 Y = 5211 Projekt 7: X = 5212 Y = 5213
	Zulässiger Bereich Maxi-mum (in mm)	RD/WD	5214 -5241	Hängt vom Sensor-kopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5214&5215 Y = 5216&5217 Projekt 2: X = 5218&5219 Y = 5220&5221 Projekt 3: X = 5222&5223 Y = 5224&5225 Projekt 4: X = 5226&5227 Y = 5228&5229 Projekt 5: X = 5230&5231 Y = 5232&5233 Projekt 6: X = 5234&5235 Y = 5236&5237 Projekt 7: X = 5238&5239 Y = 5240&5241
	Minimum-abstand Prüfobjekt (Anzahl Bild-punkte)	RD/WD	5300 -5313	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5300 Y = 5301 Projekt 2: X = 5302 Y = 5303 Projekt 3: X = 5304 Y = 5305 Projekt 4: X = 5306 Y = 5307 Projekt 5: X = 5308 Y = 5309 Projekt 6: X = 5310 Y = 5311 Projekt 7: X = 5312 Y = 5313
	Minimumab-stand Prüfob-jekt (in mm)	RD/WD	5314 -5341	Hängt vom Sensor-kopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5314&5315 Y = 5316&5317 Projekt 2: X = 5318&5319 Y = 5320&5321 Projekt 3: X = 5322&5323 Y = 5324&5325 Projekt 4: X = 5326&5327 Y = 5328&5329 Projekt 5: X = 5330&5331 Y = 5332&5333 Projekt 6: X = 5334&5335 Y = 5336&5337 Projekt 7: X = 5338&5339 Y = 5340&5341

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
SET-Modus (Toleranz-bereiche einstellen)	Minimum-Re-ferenzabstand (in Bildpunkten)	RD	5400 -5413	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5400 Y = 5401 Projekt 2: X = 5402 Y = 5403 Projekt 3: X = 5404 Y = 5405 Projekt 4: X = 5406 Y = 5407 Projekt 5: X = 5408 Y = 5409 Projekt 6: X = 5410 Y = 5411 Projekt 7: X = 5412 Y = 5413
	Minimum-Re-ferenzabstand (in mm)	RD	5414-5441	Hängt vom Sensor-kopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5414&5415 Y = 5416&5417 Projekt 2: X = 5418&5419 Y = 5420&5421 Projekt 3: X = 5422&5423 Y = 5424&5425 Projekt 4: X = 5426&5427 Y = 5428&5429 Projekt 5: X = 5430&5431 Y = 5432&5433 Projekt 6: X = 5434&5435 Y = 5436&5437 Projekt 7: X = 5438&5439 Y = 5440&5441
	Maximum-Re-ferenzabstand (in Bildpunkten)	RD	5500-5513	X: 0-357 Y:0-288	Projekt 1: X = 5500 Y = 5501 Projekt 2: X = 5502 Y = 5503 Projekt 3: X = 5504 Y = 5505 Projekt 4: X = 5506 Y = 5507 Projekt 5: X = 5508 Y = 5509 Projekt 6: X = 5510 Y = 5511 Projekt 7: X = 5512 Y = 5513
	Maximum-Re-ferenzabstand (in mm)	RD	5514-5541	Hängt vom Sensor-kopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: X = 5514&5515 Y = 5516&5517 Projekt 2: X = 5518&5519 Y = 5520&5521 Projekt 3: X = 5522&5523 Y = 5524&5525 Projekt 4: X = 5526&5527 Y = 5528&5529 Projekt 5: X = 5530&5531 Y = 5532&5533 Projekt 6: X = 5534&5535 Y = 5536&5537 Projekt 7: X = 5538&5539 Y = 5540&5541

6.5.6 Merkmalserkennung

<table>
<tr><th>Modus</th><th>Element</th><th>Befehl</th><th>Register-Nr.</th><th>Wertebereich</th><th colspan="2">Anmerkungen</th></tr>
<tr><td rowspan="13">Prüfbetrieb</td><td>Gesamtzahl gefundener Pixel</td><td>RD</td><td>1100-1101</td><td>0 - 101376</td><td colspan="2">Gesamtzahl der Pixel aller gefundenen Objekte, welche die Suchbedingungen erfüllen.</td></tr>
<tr><td>Anzahl gefundener Objekte</td><td>RD</td><td>1102</td><td>0 - 500</td><td colspan="2">Anzahl der gefundenen Objekte (d.h. Objekte, welche die Suchbedingungen erfüllen).</td></tr>
<tr><td>Bewertungsergebnis</td><td>RD</td><td>1103</td><td></td><td colspan="2">1: OK
0: NG</td></tr>
<tr><td>Messzeit</td><td>RD</td><td>1104</td><td>---</td><td colspan="2">Messzeit</td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td>RD/WD</td><td>1400</td><td>1-7</td><td colspan="2">WD: Wechsel zu einem anderen Projekt
RD: Nummer des aktuellen Projekts abfragen</td></tr>
<tr><td>Starten des Prüfprozesses</td><td>WD</td><td>1500</td><td>1</td><td colspan="2">Prüfprozess starten</td></tr>
<tr><td>READY</td><td>RD</td><td>1600</td><td>0/1</td><td colspan="2" rowspan="3">1: EIN
0: AUS</td></tr>
<tr><td>ALARM</td><td>RD</td><td>1601</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>Sperrfunktion</td><td>RD/WD</td><td>1602</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>Modus</td><td>RD/WD</td><td>1603</td><td>0-2</td><td colspan="2">0: Run-Modus
1: RUN-VIEW-Modus
2: TEACH-Modus
3: Einstellmodus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)
4: SET-Modus (mit Unterstützung des Lesebefehls RD)</td></tr>
<tr><td>OUT1</td><td>RD</td><td>1604</td><td>0/1</td><td colspan="2" rowspan="3">1: EIN
0: AUS</td></tr>
<tr><td>OUT2</td><td>RD</td><td>1605</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td>OUT3</td><td>RD</td><td>1606</td><td>0/1</td></tr>
<tr><td rowspan="18">TEACH-Modus</td><td rowspan="7">Belichtungszeit einstellen</td><td rowspan="7">RD/WD</td><td>2100</td><td rowspan="7">0003 -5000</td><td>Projekt 1</td><td rowspan="7">WD:
Verwendet für das Einlernen in Datenbereich 2500 mit “1” (ohne Anpassung der Belichtungszeit).

RD:
Aktuelle Belichtungszeit abfragen</td></tr>
<tr><td>2101</td><td>Projekt 2</td></tr>
<tr><td>2102</td><td>Projekt 3</td></tr>
<tr><td>2103</td><td>Projekt 4</td></tr>
<tr><td>2104</td><td>Projekt 5</td></tr>
<tr><td>2105</td><td>Projekt 6</td></tr>
<tr><td>2106</td><td>Projekt 7</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Einstellen des Prüffensters</td><td rowspan="10">RD/WD</td><td>2200</td><td rowspan="10">X:351-0
Y:287-0</td><td colspan="2">Projekt 1: X-Koordinate der oberen linken Ecke</td></tr>
<tr><td>2201</td><td colspan="2">Projekt 1: Y-Koordinate der oberen linken Ecke</td></tr>
<tr><td>2202</td><td colspan="2">Projekt 1: X-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2203</td><td colspan="2">Projekt 1: Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2204-2207</td><td colspan="2">Projekt 2: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2208-2211</td><td colspan="2">Projekt 3: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2212-2215</td><td colspan="2">Projekt 4: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2216-2219</td><td colspan="2">Projekt 5: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2220-2223</td><td colspan="2">Projekt 6: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>2224-2227</td><td colspan="2">Projekt 7: X-Koordinate der oberen linken Ecke – Y-Koordinate der unteren rechten Ecke</td></tr>
<tr><td>Einlern-Ergebnis</td><td>RD</td><td>2300</td><td>0/1</td><td colspan="2">0: OK
1: NG (das ALARM-Signal wird ausgegeben)</td></tr>
</table>

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
TEACH-Modus	Binärschwelle	RD/WD	2400	0 - 255	Projekt 1
			2401		Projekt 2
			2402		Projekt 3
			2403		Projekt 4
			2404		Projekt 5
			2405		Projekt 6
			2406		Projekt 7
	Einlernen mit OK-Produkt ausführen	WD	2500	0/1	0: Anpassung der Belichtungszeit 1: Keine Anpassung der Belichtungszeit (das Einlernen wird mit der eingestellten Belichtungszeit durchgeführt)
Konfigura-tion	Objektfarbe	RD/WD	1700	1-3	0: Schwarz / 1: Weiß
	Anfangsprojekt	RD/WD	3200	1-7	1-7
	Anfangsprojekt über E/A	RD/WD	3201	0/1	0: AUS (unter "Anfangsprojekt" festgelegtes Projekt nach Einschalten laden) 1: EIN (Projekt laden, dessen Nummer beim Einschalten an den Eingängen anliegt)
	Internes Trigger-Signal	RD/WD	3300	0/1	0: EIN / 1: Aus
	Aufnahmever-zögerung	RD/WD	3400	0-160	0-160
	Ausgangs-verzögerung	RD/WD	3500	0-160	0-160
	Baudrate	RD/WD	3600	96-576	Übertragungsgeschwindigkeit für Kommunikation über RS-232C: 96,144, 192, 384, 576
	Teilnehmernr.	RD/WD	3700	1-99	1-99
	Funktion "LED On/Off":	RD/WD	3800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Initial Setting (Vorein-stellung)	WD	3900	1	
	Einlernver-fahren	RD/WD	4100	0-1	0: ausschließlich mit OK-Produkten 1: mit OK- und NG-Produkten
	Bilder speichern	RD/WD	4200	0-2	0: AUS 1: Alle Bilder 2: Nur NG-Bilder
	Funktion "Teaching Trigger" (Aus-löser für das Einlernen)	RD/WD	4700	1/0	Verwendung des Trigger-Signals beim Einlernen 1: EIN (mit Trigger-Signal) 0: AUS (ohne Trigger-Signal)
	Funktion "Answer Back" (Positions-anzeige)	RD/WD	4800	0/1	0: EIN 1: AUS
	Backlight Pattern (Dis-play-Beleuch-tung)	RD/WD	4900	0-3	0: EIN 1: OFF10 2: OFF30 3: OFF60
	Funktion "Auto Save" (Auto-matische Spei-cherung)	RD/WD	5000	0/1	0: EIN (automatische Speicherung ist aktiviert) 1: AUS (automatische Speicherung ist deaktiviert)
	Fortlaufende Ausgabe	RD/WD	5100	0/1	0: EIN (fortlaufende Ausgabe) 1: AUS

Modus	Element	Befehl	Register-Nr.	Werte-bereich	Anmerkungen
Konfigura-tion	Anzahl gefundener Objekte	RD/WD	5101	0/1	0: EIN (wird ausgegeben) 1: AUS (wird nicht ausgegeben)
	Gesamtzahl gefundener Pixel	RD/WD	5102	0/1	0: EIN (wird ausgegeben) 1: AUS (wird nicht ausgegeben)
	Anzahl gefundener Pixel	RD/WD	5103	0/1	0: EIN (wird ausgegeben) 1: AUS (wird nicht ausgegeben)
	Winkel der Hauptachse	RD/WD	5104	0/1	0: EIN (wird ausgegeben) 1: AUS (wird nicht ausgegeben)
	Endezeichen	RD/WD	5105	0-3, 99	0: CR 1: CR+LF 2: EOT 3: EXT 99: kein Endezeichen
	Sortieren nach Kriterium	RD/WD	5500	0/1	0: Nicht sortieren 1: Flächengröße 2: Schwerpunkt X 3: Schwerpunkt Y
	Sortierreihen-folge	RD/WD	5501	0/1	0: Absteigend 1: Aufsteigend
SET-Modus (Toleranz-bereiche einstellen)	Zulässiger Bereich Flächengröße (Anzahl Bildpunkte)	RD/WD	5200- 5227	0 - 101376	Projekt 1: Max. = 5200-5201, Min. = 5202-5203 Projekt 2: Max. = 5204-5205, Min. = 5206-5207 Projekt 3: Max. = 5208-5209, Min. = 5210-5211 Projekt 4: Max. = 5212-5213, Min. = 5214-5215 Projekt 5: Max. = 5216-5217, Min. = 5218-5219 Projekt 6: Max. = 5220-5221, Min. = 5222-5223 Projekt 7: Max. = 5224-5225, Min. = 5226-5227
	Zulässiger Bereich Flächengröße (mm^2)	RD/WD	5228- 5243	Hängt vom Sensor-kopf ab	Prüfergebnisse, Typ Doppelwort Projekt 1: Max. = 5228-5229, Min. = 5230-5231 Projekt 2: Max. = 5232-5233, Min. = 5234-5235 Projekt 3: Max. = 5236-5237, Min. = 5238-5239 Projekt 4: Max. = 5240-5241, Min. = 5242-5243 Projekt 5: Max. = 5244-5245, Min. = 5246-5247 Projekt 6: Max. = 5248-5249, Min. = 5250-5251 Projekt 7: Max. = 5252-5253, Min. = 5254-5255
	Zulässiger Be-reich Winkel der Haupt-achse	○RD/WD	5300- 5313	-899 - +900	Projekt 1: Max. = 5300 Min. = 5301 Projekt 2: Max. = 5302 Min. = 5303 Projekt 3: Max. = 5304 Min. = 5305 Projekt 4: Max. = 5306 Min. = 5307 Projekt 5: Max. = 5308 Min. = 5309 Projekt 6: Max. = 5310 Min. = 5311 Projekt 7: Max. = 5312 Min. = 5313 *Es wird das Zehnfache des eigentlichen Winkelwerts gespeichert (-89,9 bis +90,0)
	Zulässiger Bereich Anzahl gefundener Objekte	○RD/WD	5400- 5413	0 - 500	Projekt 1: Max. = 5400 Min. = 5401 Projekt 2: Max. = 5402 Min. = 5403 Projekt 3: Max. = 5404 Min. = 5405 Projekt 4: Max. = 5406 Min. = 5407 Projekt 5: Max. = 5408 Min. = 5409 Projekt 6: Max. = 5410 Min. = 5411 Projekt 7: Max. = 5412 Min. = 5413

Kapitel 7

AETOOL und GT11

7.1 AETOOL

7.1.1 Übersicht über AETOOL

Die Software AETOOL wurde speziell für den LightPix AE20 entwickelt. Vor der Inbetriebnahme installieren Sie die Software auf dem PC, der über ein USB-Kabel (Typ AB) mit dem LightPix AE20 verbunden ist.

Funktionsumfang von AETOOL

Die Software AETOOL wurde speziell für den LightPix AE20 entwickelt. Vor der Inbetriebnahme installieren Sie die Software auf dem PC, der über ein USB-Kabel (Typ AB) mit dem LightPix AE20 verbunden ist. Die Tabelle listet die Funktionen der Software.

Funktionen	Beschreibung
Übertragen von Prüffunktionen auf den Sensorkopf	Zum Umstellen des LightPix AE20 auf eine andere Prüffunktion
Einstellen der Prüfbedingungen	Zum Ausführen aller Funktionen, die die Bedieneinheit und das Anzeigemodul bereitstellen.
Sichern und Wiederherstellen von Konfigurationsdaten	Zum Sichern von Konfigurationsdaten als Datei auf dem PC sowie zum Wiederherstellen von DAten auf dem Sensorkopf. Diese Funktion ermöglicht es Ihnen, die Daten eines Sensorkopfes auf weitere Sensorköpfe, die in der gleichen Prüfumgebung verwendet werden sollen, zu übertragen.
Dokumentieren der Konfigurationsdaten	Zum Erstellen einer Sicherheitskopie der Konfigurationsdaten im CSV-Format.

Lieferumfang AETOOL

- Software AETOOL (zum Einstellen der Prüfbedingungen und zur Statusanzeige)
- Online-Hilfe AETOOL
- Systemtransfer (zum Ändern oder Aktualisieren der Software auf dem LightPix AE20)
- Installationshandbuch für den USB-Treiber
- Benutzerhandbuch LightPix AE20 (für den Sensorkopf)

Systemanforderungen

Element	Spezifikation
PC	IBM PC/AT kompatibel
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 98 SE/Me/2000/XP
Zentraleinheit (CPU)	Pentium□ 600M Hz oder besser
Arbeitsspeicher	128MB oder mehr
Freier Speicherplatz auf der Festplatte	25MB oder mehr
USB	Ver. 1.1
Farbqualität	Hohe Farbqualität (16 Bit) oder darüber
Bildschirmauflösung	1024 x 768 oder mehr

Windows 98 SE, Windows Me, Windows 2000 und WindowsXP sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

7.1.2 Herunterladen und Installation von AETOOL

Herunterladen von AETOOL

Sie können die Software AETOOL unter der folgenden Adresse herunterladen. Die Datei ist ungefähr 10MB groß. Sie finden die Datei unter http://www.panasonic-electric-works.de unter "Automatisierungsprodukte "den Eintrag "Industrielle Bildverarbeitung". Wählen Sie rechts "Handbücher, Software, weiter Downloads" und dann LightPix AE20. Nach dem Anmelden können Sie die jeweils neueste Version von LightPix_AETOOL_Vxx.exe herunterladen.

Installation des USB-Treibers

Folgen Sie den Installationsanweisungen unten für AETOOL und den USB-Treiber.

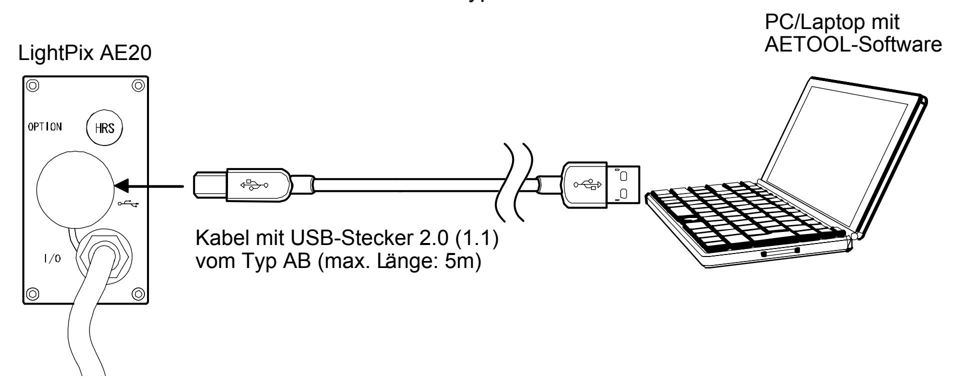
1. **Führen Sie die heruntergeladene Datei "LightPix_AETOOL_Vxx.exe" aus**
   Es erscheint ein Installationsprogramm. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
2. **Start → Panasonic MEW Vision → LightPix AE20 → About USB driver**
   Folgen Sie den Installationsanweisungen auf dem Bildschirm.



Hinweise zur Benutzung von AETOOL finden Sie in der Online-Hilfe.

7.1.3 Anschluss an einen Computer

Wenn Sie den LightPix AE20 an einen PC anschließen möchten, auf dem AETOOL installiert ist, verwenden Sie ein handelsübliches USB-Kabel vom Typ AB.



7.2 GT11

7.2.1 Verwendungsmöglichkeiten von GT11

Mit Hilfe des Matsushita Protokolls “MEWTOCOL” können Sie auf dem Bediengerät GT11 die Einstellungen des LightPix AE20 anzeigen und ändern sowie die Prüfergebnisse ablesen.

Das Bediengerät GT11 dient zur Konfiguration und zur Überwachung des LightPix AE20. Die Kommunikation zwischen GT11 und LightPix AE20 kann jedoch nur gelingen, wenn GT11 und die dazugehörige Software GTWIN die folgenden Bedingungen erfüllen:

- GTWIN Version: mindestens 2.62
- GT Firmware-Version: mindestens 1.020. Wenn die Firmware-Version von GT11 vor 1.020 ist, aktualisieren Sie die Software folgendermaßen (mindestens auf Version 1.020):
  Start → NAiS Terminal → GTWIN → Tools → GT Ver_UP
- Kommunikationsparameter für die Konfiguration von GT11 wie folgt einstellen:
  Wiederholung (0-255): 255 mal und Wartezeit (0-255): 0 Sek.

Weil der LightPix AE20 keine seriellen Befehle (RS-232C) empfangen kann, solange das READY-Signal AUS ist (z.B. während der Bildaufnahme), werden möglicherweise Eingaben von GT11 ignoriert. Darum sollte die Zahl der Wiederholungen möglichst hoch sein und die Wartezeit möglichst niedrig, so dass GT11 möglichst häufig versucht, die Kommunikation herzustellen (mit diesen Einstellungen versucht es GT11 etwa alle 50ms). Aber selbst bei einer Wartezeit von 0 Sekunden kann der LightPix AE20 nicht alle übertragenen Daten empfangen, so dass nur jeder fünfte Versuch, die Kommunikation herzustellen, gelingt.



Sie benötigen GT11 ab Firmware-Version 1.020, um alle 50ms einen Kommunikationsversuch zu starten. Diese Funktion ist nur mit GT11 verfügbar (Stand: Januar 2005).

7.2.2 Beispieldaten für GT11

Sie können Beispieldaten für GT11,mit denen Sie den Anschluss von LightPix AE20 prüfen können, von dieser Webseite herunterladen. Dort finden Sie auch weitere Dokumentation.

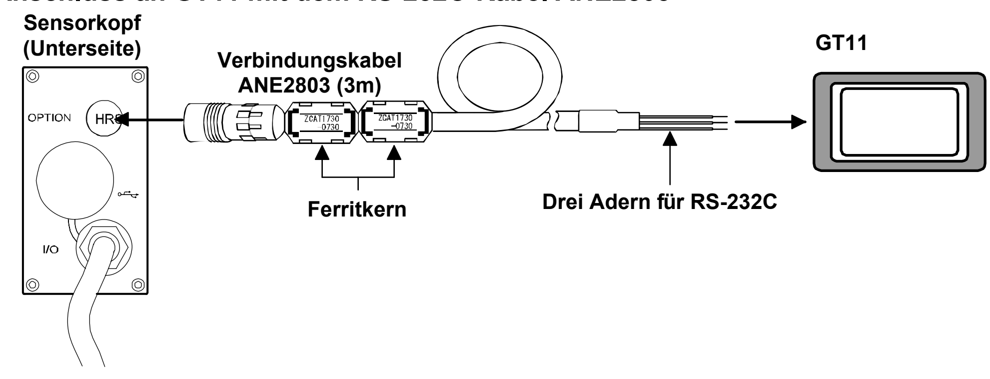
Sie finden die Datei unter http://www.panasonic-electric-works.de unter Produkte → Automatisierungsprodukte → Bediengeräte. Dort wählen Sie "Details" und dann "Handbücher, Software, wetiere Downloads". Nach dem Einloggen bzw. Registrieren können Sie die Beispiel herunterladen.

7.2.3 Anschluss an GT11

Verbindung

Verwenden Sie das separat erhältliche Kabel ANE2803 oder ANE2823, um den the LightPix AE20 an das Bediengerät GT11 anzuschließen.

Anschluss an GT11 mit dem RS-232C-Kabel ANE2803



Dreiadrige Verdrahtung für RS-232C

Kabelfarbe	Signal
Gelb	TxD
Rot	RxD
Schwarz	GND

Anschlussbeispiel für GT11

LightPix

Drahtfarbe	Signal
Gelb	TxD
Rot	RxD
Schwarz	GND

GT11

Signal
TxD
RxD
RTS

Kapitel 8

Spezifikationen, Produktnummern, Abmessungen

8.1 Allgemeine technische Daten

Allgemeine Spezifikationen (für alle Sensorköpfe gleich)

Artikel	Spezifikation	
Betriebs-Nennspannung	24V DC	
Betriebsspannungsbereich	21,6 bis 26,4V DC (einschließlich Oberwellen)	
Nennstrombedarf	0,5A max.	
Betriebstemperatur	0ºC bis 40°C (Vermeiden Sie Vereisung und Kondensation)	
Lagertemperatur	-20ºC bis +60°C (Vermeiden Sie Vereisung und Kondensation)	
Zulässiger Feuchtigkeitsbereich für Betrieb/Lagerung	35 bis 85% relative Feuche (RH (Vermeiden Sie Vereisung und Kondensation bei 25ºC)	
Vorübergehende Unterbrechung der Stromversorgung	maximal 10ms	
Isolationswiderstand	mindestens 100MΩ (500V DC, unter Verwendung eines Isolationswiderstands-Testgeräts*1.)	
Spannungsfestigkeit	500V AC pro Minute (600V AC pro Sekunde*1)	
Störfestigkeit	1000V, Pulsweite 50ns/1µs (mit der Störsimulatormethode getestet)	
Schutzart	IP67*2	
Vibrationsfestigkeit	10 bis 55Hz, 1 Zeitablenkung/1 Minute, Mehrfachamplitude 1,5 mm, 30 Minuten in jeder Richtung (X, Y, Z)	
Stoßfestigkeit	196m/s2, 5 mal je in X-, Y-, Z-Richtung	
Gewicht	Sensorkopf	ca. 300g
	Bedieneinheit	ca. 200g
	Anzeigemodul	ca. 200g

*1 Der Isolationswiderstand wurde getestet, nachdem ein Kondensator vom internen Stromkreis des Geräts entfernt wurde. Abschaltstrom: 10mA

*2 Geprüft ohne USB-Kabel und mit wasserdichter Schutzummantelung

Sensorkopf

Artikel	Spezifikation			
Modell	ANE2000	ANE2010	ANE2020	ANE2030
Montageabstand (mm)	15 (+/-0.5)	45 (+/-2.5)	55 (+/-5)	170 (140 bis 220)
Bildfeld (mm)	2 x 1,6	10 x 8	30 x 25	80 x 70 (70 x 56 bis 100 x 80)
Auflösung (mm)	0,02	0,1	0,3	0,5
Photorezeptor	Farbe, C-MOS			
Anzahl gültige Bildpunkte	352 Bildpunkte (horizontal) x Bildpunkte (vertikal), 100 000 Bildpunkte			
Lichtquelle für Abstandsmarkierung	Rote LED-Leuchtdioden			
Belichtungszeit	Verschlusszeit (0,03 bis 50ms)			

Artikel			Spezifikation
Eingang / Ausgang	Seriell		RS-232C-Schnittstelle (max. Übertragungsgeschwindigkeit: 57600bps)
	Parallel	Eingang	Optokoppler-Eingang: 5 Eingänge (Trigger: 1 Bit, Moduswechsel/Einlernen: 1 Bit, Projektwechsel: 3 Bits)
		Ausgang	PhotoMOS-Ausgang: 5 Ausgänge (READY: 1 Bit, ALARM: 1 Bit, Ergebnisausgabe: 3 Bits)
	USB	PC I/F	USB 1.1 (für Windows XP, 2000, Me, 98 SE)
Lichtquelle für die Bildaufnahme			Weiße LED-Leuchtdioden
Erwartete Produktlebensdauer einer weißen LED-Leuchtdiode			Halbwertszeit der Lichtmenge: 30000 Stunden mindestens (bei 25ºC, interner Auslöser EIN, Einlesezeit: 30ms, Belichtungszeit: 3ms)

Bedieneinheit

Artikel	Spezifikation
Anzeige	3-farbige 7-Segment-LCD-Anzeige
Anzahl der Bedienknöpfe	8
Zugeordneter Geräteanschluss	Steckplatz für den Sensorkopf (siehe Hinweise)



Übertragungsreichweite der Bedieneinheit: Wenn ein Anzeigemodul montiert ist: 3m maximal; wenn kein Anzeigemodul montiert ist: 10m maximal.

Anzeigemodul

Artikel	Spezifikation
Anzeige	2-Inch Farb-LCD-Anzeige
Display-Beleuchtung	Weiße LED-Leuchtdioden
Produktlebensdauer der Display-Beleuchtung	40000 Stunden (bei 25°C)

Separat erhältliche Kabel: ANE2803, ANE2813, ANE2823

Artikel	Spezifikation
Anschluss	ANE2803: Sensorkopf - RS-232C-Schnittstelle ANE2813: Sensorkopf - Bedieneinheit ANE2823: Sensorkopf – RS-232C-Schnittstelle und Bedieneinheit
Kabellänge	3m
Gewicht	ca. 300g

8.2 Produktnummern

Sensorkopf

Produktname	Bildfeld (mm)	Produktnummer
Sensorkopf	2 x 1,6	ANE2000
	10 x 8	ANE2010
	30 x 25	ANE2020
	80 x 70 (70 x 56 bis 100 x 80)	ANE2030

Dem Sensorkopf liegt folgendes bei:

Montageanleitung (1)

Bedieneinheit und Anzeigemodul

Produktname	Produktnummer
Bedieneinheit	ANE11
Anzeigemodul	ANE12

Der Bedieneinheit liegt folgendes bei:

Einbaurahmen (1)
Montageanleitung (1)

Dem Anzeigemodul liegt folgendes bei:

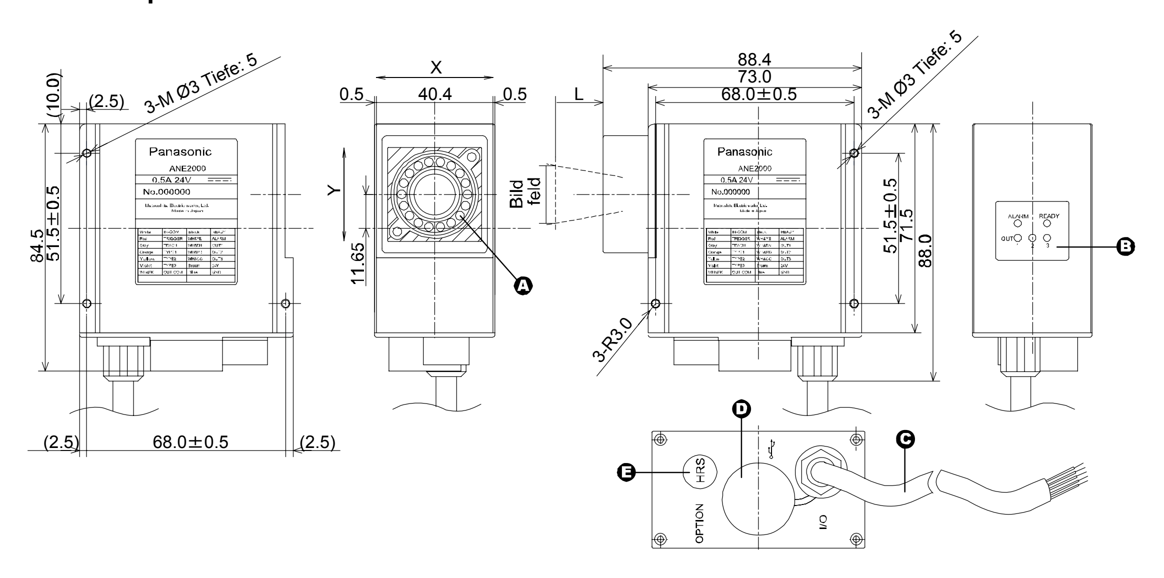
Bedieneinheit mit dem Einbaurahmen für das Anzeigemodul (1)
Montageanleitung (1)

Kabel

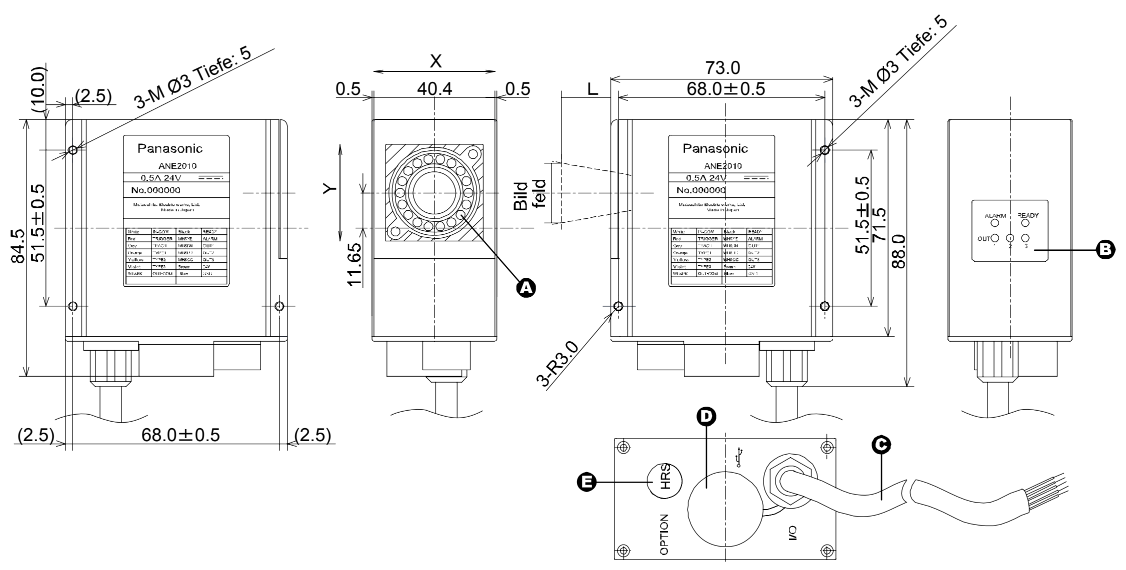
Produktname	Produktnummer
RS-232C-Verbindungskabel (3m Länge): Sensorkopf – externes Gerät	ANE2803
Anschlusskabel (3m): Sensorkopf - Bedieneinheit	ANE2813
Kombikabel: Sensorkopf - Bedieneinheit und externes Gerät über RS-232C-Verbindung	ANE2823

8.3 Abmessungen

Sensorkopf: ANE2000

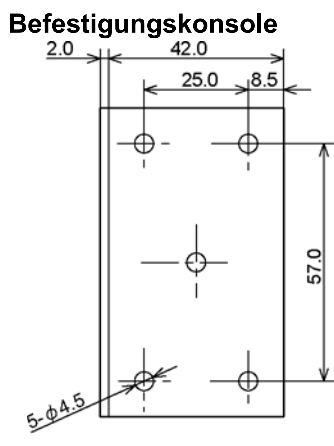


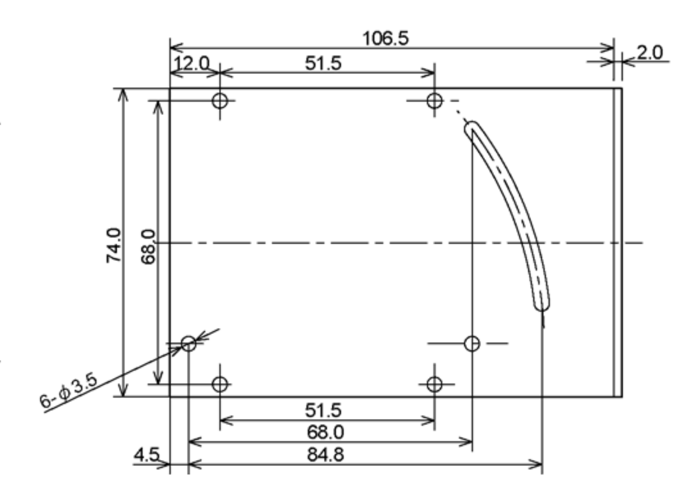
Sensorkopf: ANE2010/ANE2020/ANE2030



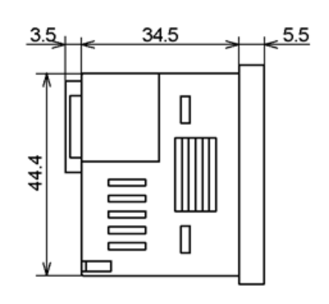
A: Bildaufnahmeteil
B: Kontrollanzeige LEDs
C: Stromversorgung (Kabellänge ca. 3m)
D: USB-Anschluss
E: Zusätzlicher Kabelanschluss
L: Montageabstand (mm)

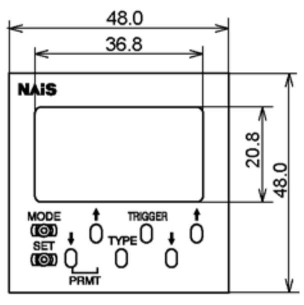
Befestigungskonsole

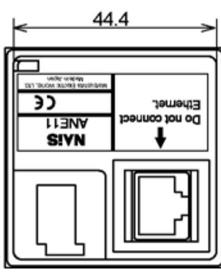




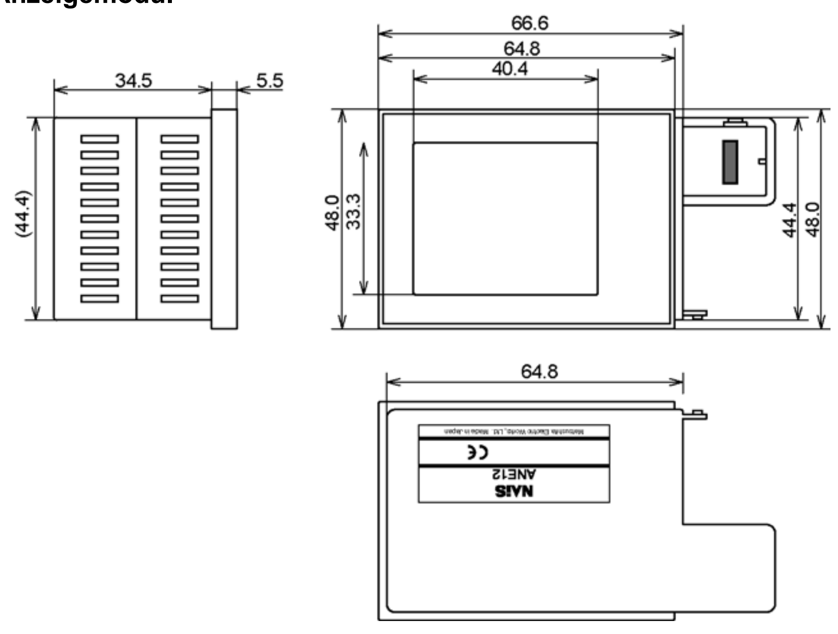
Bedieneinheit







Anzeigemodul



Index

Änderungsverzeichnis

Handbuchnummer	Datum	Beschreibung
ARCT1F406V10DED	November 2005	Erste deutsche Ausgabe
ARCT1F406V11DED	Januar 2006	Zweite deutsche Ausgabe Hinzugefügt: • Funktion IO.INI "I/O Initial Type" (Anfangsprojekt über E/A) Geändert: • Fehler wurden korrigiert
ARCT1F406V12DED	Juli 2006	Dritte deutsche Ausgabe Hinzugefügt: • Verdrahtung mit PC Geändert: • Fehler wurden korrigiert
ARCT1F406V13DED	August 2006	Vierte deutsche Ausgabe Hinzugefügt: • Erdungsdiagramm
ARCT1F406V20DED	Februar 2007	Fünfte deutsche Ausgabe Hinzugefügt: • Grauwert-Mustervergleich • Merkmalserkennung Geändert: • Fehler wurden korrigiert

Panasonic weltweit



Nordamerika | **Europa** | **Asien** | **China** | **Japan**

Europa

- **Headquarters** — **Panasonic Electric Works Europe AG**
  Rudolf-Diesel -Ring 2, 83607 Holzkirchen, Germany, Tel. (08024) 648-0, Fax (08024) 648-111, www.panasonic-electric-works.com
- **Benelux** — **Panasonic Electric Works Sales Western Europe B. V.**
  De Rijn 4, (Postbus 211), 5684 PJ Best, (5680 AE Best), Netherlands, Tel. (0499) 37 27 27, Fax (0499) 37 21 85, www.panasonic-electric-works.nl
- **Deutschland** — **Panasonic Electric Works Deutschland GmbH**
  Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Germany, Tel. (08024) 648-0, Fax (08024) 648-555, www.panasonic-electric-works.de
- **England** — **Panasonic Electric Works UK Ltd.**
  Sunrise Parkway, Linford Wood East, Milton Keynes, MK14 6LF, England, Tel. (01908) 231 555, Fax (01908) 231 599, www.panasonic-electric-works.co.uk
- **Frankreich** — **Panasonic Electric Works Sales Western Europe B. V. French Branch Office**
  B.P. 44, F-91371 Verrières le Buisson CEDEX, France, Tél. 01 60 13 57 57, Fax 01 60 13 57 58, www.panasonic-electric-works.fr
- **Irland** — **Panasonic Electric Works UK Ltd. Irish Branch Office**
  Dublin, Republic of Ireland, Tel. (01) 4600969, Fax (01) 4601131, www.panasonic-electric-works.ie
- **Italien** — **Panasonic Electric Works Italia s.r.l.**
  Via del Commercio 3-5 (Z.I. Ferlina), I-37012 Bussolengo (VR), Italy, Tel. (045) 675 27 11, Fax (045) 6 70 04 44, www.panasonic-electric-works.it
- **Nordische Länder** — **Panasonic Electric Works Nordic AB**
  Sjöängsvägen 10, 19272 Sollentuna, Sweden, Tel. (+46) 8 59 47 66 80, Fax (+46) 8 59 47 66 90, www.panasonic-electric-works.se
- **Österreich** — **Panasonic Electric Works Austria GmbH**
  Josef Madersperger Straße 2, A-2362 Biedermannsdorf, Austria, Tel. (02236) 26846, Fax (02236) 46133, www.panasonic-electric-works.at
- **Portugal** — **Panasonic Electric Works Portugal España S.A. Portuguese Branch Office**
  Avda Adelino Amaro da Costa 728 R/C J, 2750-277 Cascais, Portugal, Tel. (351) 21 481 25 20, Fax (351) 21 481 25 29, www.panasonic-electric-works.es
- **Schweiz** — **Panasonic Electric Works Schweiz AG**
  Grundstrasse 8, CH-6343 Rotkreuz, Switzerland, Tel. (041) 799 70 50, Fax (041) 799 70 55, www.panasonic-electric-works.ch
- **Spanien** — **Panasonic Electric Works España S.A.**
  Parque Empresarial Barajas, San Severo, 20, 28042 Madrid, Spain, Tel. (91) 329 38 75, Fax (91) 329 29 76, www.panasonic-electric-works.es
- **Tschechien** — **Panasonic Electric Works Czech s.r.o**
  Prumyslová 1, 34815 Planá, Tel. (0374) 79 99 90, Fax (0374) 79 99 99, www.panasonic-electric-works.cz

Nord- und Südamerika

- **USA** — **PEW Corporation of America Head Office USA**
  629 Central Avenue, New Providence, N.J. 07974, USA, Tel. 1-908-464-3550, Fax 1-908-464-8513

Asien

- **China** — **Panasonic Electric Works (China) Co., Ltd.**
  2013, Beijing Fortune, Building 5, Dong San Huan Bei Lu, Chaoyang District, Beijing, China, Tel. 86-10-6590-8646, Fax 86-10-6590-8647
- **Hong Kong** — **Panasonic Electric Works (Hong Kong) Co., Ltd.**
  Rm1601, 16/F, Tower 2, The Gateway, 25 Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong, Tel. (852) 2956-3118, Fax (852) 2956-0398
- **Japan** — **Matsushita Electric Works, Ltd.**
  1048 Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8686, Japan, Tel. 06-6908-1050, Fax 06-6908-5781, www.mew.co.jp/e-acg/
- **Singapur** — **Panasonic Electric Works Asia Pacific Pte. Ltd.**
  101 Thomson Road, #25-03/05, United Square, Singapore 307591,Tel. (65) 6255-5473, Fax (65) 6253-5689